

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA STROJNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA STROJNÍ

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

Magisterský studijní program: strojírenská technologie

Zaměření: obrábění a montáž

Logistika velkých součástí strojů ve firmě TOS VARNSDORF a.s.

Logistic of the big parts of machinery in the firm TOS VARNSDORF a.s .

KOM – 1099

Miloslav Ledvina

Vedoucí práce: Doc. Ing. Karel DUŠÁK, CSc.

Konzultant ve škole: Doc. Ing. Karel DUŠÁK, CSc. (Katedra obrábění a montáže)

Konzultant ve firmě: Ing. Luděk PIŠTĚK (TOS VARNSDORF a.s.)

Počet stran:.....45

Počet příloh

a tabulek:.....11

Počet obrázků:.....41

Počet modelů

nebo jiných příloh:.....19

Datum 20. 5. 2009

Logistika velkých součástí strojů ve firmě TOS VARNSDORF a.s.

ANOTACE:

Práce zahrnuje informace o firmě TOS VARNSDORF a.s., která vyrábí obráběcí stroje se specializací na vodorovné frézovací a vyvrtávací stroje a horizontální vyvrtávací centra. O logistice a manipulaci od skladového prostoru, výrobní prostory až po montáž a expedici.

Logistic of the big parts of machinery in the firm TOS VARNSDORF a.s .

ANOTATION:

The work covers information about firm TOS VARNSDORF a.s., which produces the tools machine with specialization on the horizontal milled and boring machinery and horizontal boring centre. About the logistic and handling from the store space, production premises to assembly and expedition.

Klíčová slova: Logistika, manipulace, horizontální vyvrtávací centrum,
vodorovné frézovací a vyvrtávací stroj, TOS VARNSDORF a.s.

Keywords: The logistic, handling, horizontal boring centre,
horizontal milled and boring machine, TOS VARNSDORF a.s.

Zpracovatel: TU v Liberci, KOM

Dokončeno: 2008/2009

Archivní označ. zprávy: *(nevyplňovat)*

Počet stran:	-	45
Počet příloh:	-	19
Počet obrázků:	-	41
Počet tabulek:	-	11



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

Studijní rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: **Miloslav LEDVINA**
Studijní program: **M2301 Strojní inženýrství**
Obor : **2303T002 Strojírenská technologie**
Zaměření: **Obrábění a montáž**

Ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách se Vám určuje diplomová práce na téma:

Logistika velkých součástí strojů ve firmě TOS Varnsdorf a.s.

Zásady pro vypracování:

(uveďte hlavní cíle diplomové práce doporučené metody pro vypracování)

1. Úvod (stručná charakteristika výrobce a jeho výrobního programu).
2. Logistika (pojem a funkce), problematika logistiky firmy TOS Varnsdorf a volba řešeného problému.
3. Charakteristika zvoleného objektu logistického řešení.
4. Stávající logistika velkých součástí v TOS Varnsdorf od vstupu do podniku po výstup.
5. Návrh nového řešení logistiky velkých součástí v TOS Varnsdorf (ve formě srovnatelné s formou bodu 4).
6. Zhodnocení a závěr.

Forma zpracování diplomové práce:

- průvodní zpráva: 50 stran textu
- grafické práce: schémata dispozic a materiálových toků dle potřeby

Seznam literatury (uved'te doporučenou odbornou literaturu):

1. ZELENKA, A., KRÁL, M. *Projektování výrobních systémů*. vyd. Praha: ČVUT, 1995. 365 s. ISBN 20-01-01302-2.
2. PRECLÍK, V. *Průmyslová logistika*. vyd. Praha: ČVUT, 2000. 116 s. ISBN 80-01-02139-4.
3. *Firemní dokumentace*.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Karel Dušák, CSc.

Konzultant diplomové práce:

Ing. Luděk Pištěk, TOS Varnsdorf a.s.

Doc. Ing. Jan Jersák, CSc.
vedoucí katedry obrábění a montáže



Prof. Ing. Petr Louda, CSc.
děkan

V Liberci, dne 09. 04. 2009.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním diplomové práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své diplomové práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci dne 20. 5. 2009

.....

Podpis

Místopřísežné prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury pod vedením vedoucího a konzultanta.

V Liberci, *20.5.2009*

Poděkování

Chtěl bych poděkovat firmě TOS VARNSDORF a.s., jmenovitě panu Ing. Pištěčkovi, paní Ing. Berkové a panu Špačkovi za spolupráci na tématu mé diplomové práce. Také bych rád poděkoval svým rodičům za jejich podporu v průběhu celého studia.

Mnohokrát děkuji

Miloslav Ledvina

Seznam použitých zkratk a symbolů:

alt. - alternativa

CNC - Computer Numerical Control - počítačové číslicové řízení

č.v. - číslo výkresu

JIT- Just In Time = „právě včas“

NC - Numerical Control - číslicové řízení

(Q) - automatická výměna nástrojů

TM - Těžká Mechanika

TOS - Továrna Obráběcích Stojů

FIFO – First In – First Out = „první dovnitř – první ven“

SEKUTEX® - polyuretanový produkt na ochranu břemen a zvedacích potřeb, patent firmy SpanSet (UK) Limited

MAKROLON® - komůrkový polykarbonát

FACTORY - je softwarový produkt, který zabezpečuje transakční podporu podnikových procesů. Využitím produktu FACTORY je možno dosáhnout významných přínosů v oblasti zlepšování výkonových parametrů podniku.

Zajeřábovaná plocha – plocha, kterou obsáhne manipulace jeřábem

Obsah:

1.0 Úvod:	10
1.1 Představení firmy TOS VARNSDORF a.s.:.....	10
1.2 Představení výrobního programu firmy TOS VARNSDORF a.s.:.....	12
2.0 Pojem logistika a problematika ztrát:	16
3.0 Identifikace objektu logistického řešení	18
4.0 Identifikace současného stavu	21
4.1 Materiálové toky ve firmě TOS VARNSDORF a.s.	23
4.1.1 Materiálové toky ve skladu	23
4.1.2 Materiálové toky v provozech těžké mechaniky a montáží	24
4.1.3 Materiálové toky mezi provozem těžké mechaniky a provozem montáží	29
4.2 Identifikace použitých dopravních prostředků:	30
5.0 Návrh na logistické řešení manipulace s rozměrově a hmotnostně velkými součástmi	35
5.1 Manipulace a materiálové toky ve skladu.....	35
5.2 Manipulace a materiálové toky v provozech těžké mechaniky a montáží	39
5.3 Manipulace a materiálové toky mezi halou WRD, montážní halou, a halou těžké montáže.....	43
5.3.1 Manipulace a materiálové toky mezi halou WRD a montážní halou.....	43
5.3.2 Manipulace a materiálové toky mezi montážní halou a halou těžké montáže .	45
5.3.3 Manipulace a materiálové toky zajišťované železniční vlečkou	49
6.0 Zhodnocení a závěr	50
Použitá literatura:	52
Přílohy:.....	53

1.0 Úvod:

Největší časové a finanční ztráty, ve výrobním procesu, jsou při manipulaci a přepravě. Záměrem této diplomové práce je přispět ke snížení vedlejších časů provozu těžké mechaniky a provozu montáží ve firmě TOS VARNSDORF a.s. logistikou a manipulací s rozměrově a hmotnostně velkými součástmi obráběcích strojů. Identifikovat problémy a navrhnout takové úpravy, které podpoří stávající logistickou strategii firmy a přinesou časovou úsporu za přijatelných finančních nákladů. Hmotnosti těchto součástí dosahují až několika tun a rozměrově až délky několika metrů. Zvýšení bezpečnosti práce proto je rovněž nezanedbatelným hlediskem. Řešení procesů logistiky ve firmě je mimo jiné v kompetenci odboru Rozvoj výrobní základny.

1.1 Představení firmy TOS VARNSDORF a.s.:

TOS VARNSDORF a.s. je českým strojírenským podnikem, s velkou tradicí a bohatou historií, zaměřeným na výrobu obráběcích strojů specializujícím se na obor vodorovných frézovacích a vyvrtávacích strojů a obráběcích center [1].

Historie společnosti sahá až do roku **1903**, kdy byly založeny strojírný ARNO PLAUERT, které vyráběly jednoduché soustruhy, vodorovné obrážedky, hoblovky a vrtačky.

Dalšími významnými letopočty pro firmu TOS VARNSDORF a.s. byly:

1912 – Vznikl první výkres vodorovné vyvrtáčky HB.

1915 – Byla vyrobena první vodorovná vyvrtáčka HB.

1920 – 1930 – Výroba firmy se dynamicky zvyšovala až na produkci – 600 soustruhů, 150 frézek, 100 vodorovných vyvrtáček, 40 vrtaček, 30 automatů, 20 hoblíků a 10 pil na kov.

1937 – Po úmrtí zakladatele se stali novými majiteli synové. Změnila se právní forma na veřejnou společnost (VO).

1945 – Dekretem prezidenta republiky byl zřízen SPOTOS – spojené továrny na obráběcí stroje, národní podnik, se sídlem v Praze, závod Varnsdorf.

1950 – Zřízen samostatný subjekt TOS Varnsdorf, národní podnik, jehož nosným výrobním programem se stala výroba vodorovných vyvrtávacích strojů.

1960 – Vyroben prototyp vodorovné vyvrtávačky WH 100 – první číslicově řízená (NC) vodorovná vyvrtávačka sériově vyráběná na území republiky.

1971 – Ukončen vývoj vodorovného obráběcího centra WHO 9 s automatickou výměnou nástrojů, který byl první svého druhu na území republiky.

1973 – Zahájen vývoj strojů 3. generace, které lze již považovat za plnohodnotné CNC obráběcí stroje.

1970 – 1980 – Převažoval export. Na světové trhy bylo vyvezeno přes 60% produkce.

1.1.1980 – Vznikl koncern TST.

1989 – Vznikl státní podnik TOS Varnsdorf.

1992 – Vzniklo nové logo společnosti.

1994 – Založena společnost IRTOS Varnsdorf, která se ucházela o koupi státního podniku TOS Varnsdorf.

1995 – Došlo k privatizaci státního podniku přímým prodejem, vznikla společnost s ručením omezeným TOS Varnsdorf.

1996 – Byla změněna právní forma na akciovou společnost TOS VARNSDORF a.s.. Udělen certifikát ISO 9001 švýcarskou společností SQS a slovenskou SKQS.

1997 – Vyroben první stroj WHN 130 a WHN 130 MC. Vyšlo první číslo firemních novin HORIZONT.

1998 – Zahájena instalace obráběcího centra WALDRICH MC 3000 AP-M. Firma se poprvé prezentovala na internetu.

1999 – Zahájena spolupráce s koncernem Deckel Maho Gildemeister.

2000 – Vznikla koncepce nové technologické řady TOS^{tec}.

2001 – Vyroben prototyp stroje TOS^{tec} OPTIMA. Poprvé byl překročen roční obrát 1,5 mld Kč.

2002 – Vyroben prototyp stroje TOS^{tec} VARIA. Založena společnost SCHIESSTOS GmbH. Vznikla první verze projektu TOS ON-LINE.

2003 – Proběhly oslavy 100. výročí založení firmy. Vyroben prototyp stroje TOS^{tec} PRIMA.

2005 – Vyroben prototyp stroje TOS^{tec} GRATA. Vyroben prototyp stroje TOS^{tec} VIVA. Založena společnost TOS KUNMING Machine Tool Co., Ltd. v Číně.

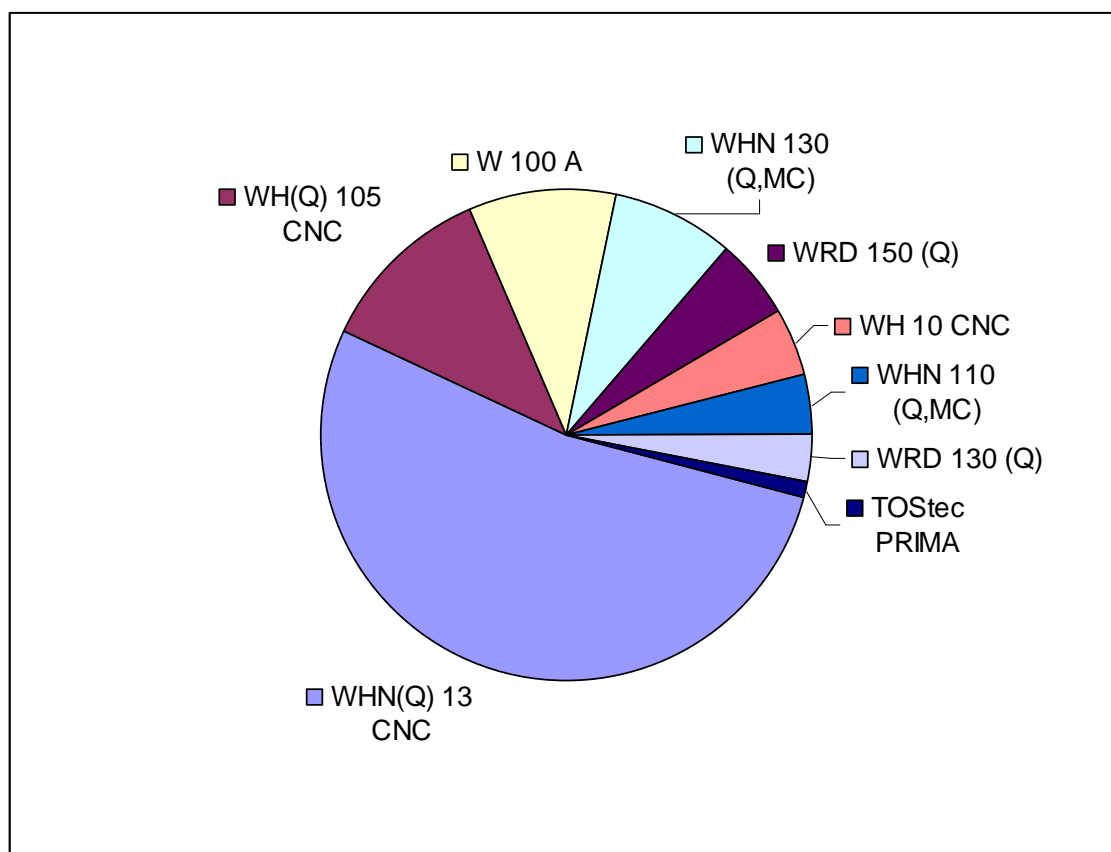
2006 – Založena společnost TOS TRADE Canada, Inc. Založena společnost TOS TRADE North America, LLC v USA.

2008 – Na veletrhu mezinárodního strojírenského veletrhu (MSV) a mezinárodního veletrhu obráběcích a tvářecích strojů (IMT) 2008 v Brně získala firma Zlatou medaili IMT za exponát SPEEDtec, plně krytované obráběcí centrum [1].

Vysoká technická úroveň výrobků TOS VARNSDORF a.s. je podložena zkušenostmi celého pracovního kolektivu a systémem řízení, který byl potvrzen v roce 1996 udělením certifikátu systému řízení jakosti podle normy ISO 9001 [1].

1.2 Představení výrobního programu firmy TOS VARNSDORF a.s.:

Firma TOS VARNSDORF a.s. je jedním z největších výrobců vodorovných frézovacích a vyvrtávacích strojů a obráběcích center na světě. Vyrobila a prodala v roce 2007 celkem 186 strojů a to do 29 zemí celého světa. Modelové složení je uvedeno na výšečovém diagramu na obrázku 1. (*Obr.1.*)



Obr.1. Prodané stroje za rok 2007 uspořádané podle modelů strojů [1].

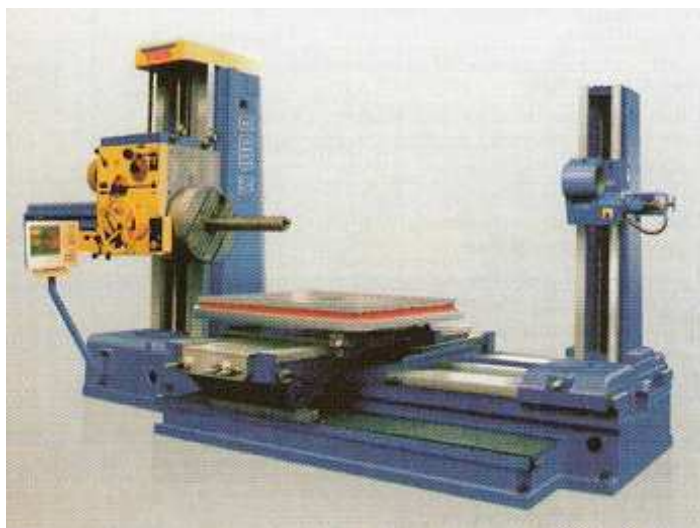
Každý model stroje má své specifické charakteristiky a tvary. V rámci přiblížení sortimentu strojů je následně uvedeno jejich vyobrazení:



Obr.2. Model WHN(Q) 13 CNC [2].



Obr.3. Model WH(Q) 105 CNC [2].



Obr.4. Model W 100 A [2].



Obr.5. Model WHN 130 (Q,MC) [2].



Obr.6. Model WRD 150 (Q) [2].



Obr.7. Model WH 10 CNC [2].



Obr.8. Model WHN 110 (Q,MC) [2].



Obr.8. Model WRD 130 (Q) [2].



Obr.10. Model TOSTec – stroj PRIMA [2].

Řada TOSTec obsahuje i další typy strojů a to *OPTIMA*, *VARIA*, *VIVA*, *GRATA*, *MAXIMA I*, *MAXIMA II* [2].

2.0 Pojem logistika a problematika ztrát:

Logistika

Logistika je vědní obor, který se zabývá fyzickými toky zboží či jiných druhů zásob od dodavatele k odběrateli a informačními toky v písemné nebo i ústní podobě. Mezi toky proudící v logistice zahrnujeme toky materiálů, zboží, peněz a informací. Logistika je souborem činností, jejichž úkolem je zajistit, aby bylo správné zboží, ve správném čase, ve správném množství, ve správné kvalitě, na správném místě a se správnými náklady [5].

Just in time

Just in time (JIT) je anglický, zpravidla v češtině nepřekládaný, termín pro přístup k výrobě, který umožňuje podniku vyrábět výrobky v určeném množství, a určeném čase dle požadavků zákazníka. Někdy se v češtině užívá ekvivalentu „právě včas“. Umožňuje značně snížit požadavky na skladovací prostory a zaměstnance, jeho hlavní nevýhodou je snížená odolnost vůči vnějším zásahům (přírodním katastrofám, dopravním zácpám). Just In time je tedy strategie držení zásob, která napomáhá zlepšit návratnost investic tím, že redukuje nadbytečné zásoby, které by jinak bylo nezbytné

držet. Tím jsou snižovány i náklady, které jsou s držetím zásob spojené. Celý proces je řízen pomocí signálů, které například mohou startovat výrobu dalšího dílu ve výrobní lince. Většinou se jedná o jednoduché signály, které mohou spočívat třeba v nedostatku daného dílu na skladě. V případě, že je tato strategie správně implementována, může vést ke značným zlepšením v podobě návratnosti investic, kvality a efektivnosti výroby či prodeje. Nové zboží je objednáváno ve chvíli, kdy množství zboží na skladě dosáhne předem stanovené hladiny. Tento přístup šetří prostory a peníze. Hlavní nevýhodou je, že hladina pro objednání je tvořena na základě historické poptávky. V případě, že aktuální poptávka výrazně převyší historické údaje, tak může dojít k vyčerpání zásob. V posledních letech se jako nejlepší strategie určení hladiny zásob jeví držení 13 týdenní spotřeby [5].

Logistika ve firmě

Logistika se také zabývá těmito toky i uvnitř jednotlivých firem, a to i včetně různých systémů skladování zásob. Účelem celého oboru je tyto toky optimalizovat tak, aby představovaly pro firmu co nejmenší náklady. Vzhledem k tomu, že u průměrného podniku náklady na skladování činí okolo 20 % obratu firmy, je tento obor velmi významný. Aby se náklady snížily ještě více, tak se někdy uplatňuje metoda Just in time – dodávky jsou uskutečněny přesně v okamžiku kdy jsou zapotřebí [6].

Ztráty ve výrobě

Zákazníci dnes požadují různé výrobky, a to právě v množstvích, která potřebují. Očekávají rovněž vysokou kvalitu, dobrou cenu a okamžité dodání svých objednávek. Výroba JIT pomáhá podnikům stát se více konkurenceschopnými výrobou požadovaného sortimentu při udržení nízkých nákladů, vysoké kvality a krátkých dodacích lhůt. Mohou to dokázat tím, že eliminují ztráty ve výrobních procesech. Pokud se zamyslíme nad základními cíli optimalizace logistického řetězce, vidíme, že se většinou jedná o eliminaci ztrát, která ve skutečnosti představuje zvyšování kvality jednotlivých procesů [6].

Identifikace ztrát

Ztrátou je ve výrobním procesu vše, co zvyšuje náklady bez toho, že doplňuje produkt o přidanou hodnotu. Ztráta nestojí pouze peníze, ale zvyšuje čas pro vyrobení produktu a jeho doručení zákazníkovi. Zabraňuje podniku být produktivnějším

při výrobě výstupů na základě svých zdrojů. V následující tabulce 1. (Tab.1.) je uvedený seznam osmi nejvýznamnějších ztrát ve výrobě [6].

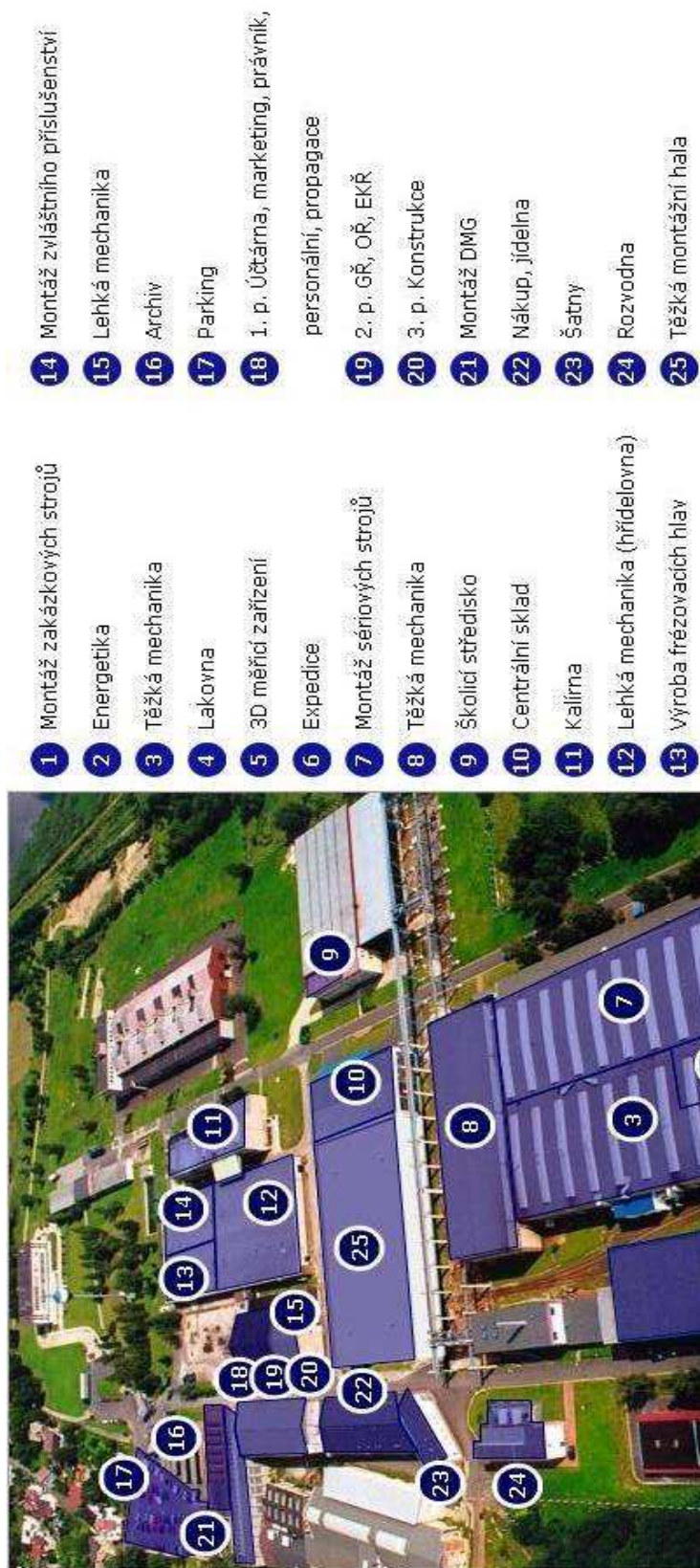
Tab.1. Nejvýznamnější ztráty ve výrobě [6].

Typ	Příklady
Vady, zmetky	Odpad, předělávky, překládání výroby
Čekání	Nedostatek zásob, procesní zdržení, prostoje strojů, úzká místa v kapacitě
Procesy	Zbytečné nebo nesprávné procesy
Nadvýroba	Výroba položek, na které není objednávka
Pohyb	Pohyb lidí, který je zbytečný nebo namáhavý
Zásoby	Příliš mnoho surovin, polotovarů nebo finálních výrobků
Doprava	Převážení polotovarů na velké vzdálenosti, nevykonná doprava
Nevyužívání kreativity zaměstnanců	Ztráta času, nápadů, dovedností a zlepšení

3.0 Identifikace objektu logistického řešení:

Náplní diplomové práce je rozbor logistických toků, rozměrově a hmotnostně velkých součástí, se zaměřením na manipulační činnosti, dále řešení vazeb mezi provozem těžké mechaniky a středisky provozu montáží, s výslednou optimalizací dopravních výkonů a zvýšením bezpečností práce ve společnosti TOS VARNSDORF a.s..

Rozložení jednotlivých skladových, výrobních, montážních a dalších pomocných provozů a středisek firmy TOS VARNSDORF a.s. je znázorněno na obrázku 11. (Obr.11.) Generelu společnosti a na výkrese 1 (Příloha 1.).



Obr.11. Generel firmy TOS VARNSDORF a.s. [4].

Z vyráběného sortimentu strojů byly vybrány dva následně uvedení představitelé, kteří limitují určený záběr diplomové práce:

WHN(Q) 13 CNC – nejvíce vyráběný stroj,

WRD 150 (Q) – stroj s největšími rozměry,

Tito dva vybraní představitelé mohou mít dále několik velikostí podle rozsahu pracovního prostoru. Vybrané rozměrově a hmotnostně velké součásti, od obou představitelů, jsou uvedeny v následující tabulce 2. (*Tab.2.*), kde jsou jednotlivé typy součástí, čísla odlitků a jejich hmotnosti v kilogramech.

Tab.2. Tabulka součástí vybraných představitelů [2].

Název součásti	Stroj	Č. odlitku	Váha [Kg]
lože příčné X=5000	WHN(Q) 13 CNC	01011789	15450
lože podélné Z=2000	WHN(Q) 13 CNC	01011810	10600
stojan Y=3000	WHN(Q) 13 CNC	01012847	8080
saně stojanu	WHN(Q) 13 CNC	01011807	2780
vřeteník	WHN(Q) 13 CNC	01030304	1430
stůl S20 1800x2500	WHN(Q) 13 CNC	01010924	7400
saně stolu S20	WHN(Q) 13 CNC	01011888	3150
lože 6m	WRD 150 (Q)	01010704	11300
lože 4m	WRD 150 (Q)	01010703	7600
stojan	WRD 150 (Q)	svařenec	17000
saně stojanu	WRD 150 (Q)	01010890	5300
vřeteník	WRD 150 (Q)	01030542	2986
smykadlo	WRD 150 (Q)	01010757	2910
stůl S25 2500x3000	WRD 150 (Q)	01010819	11200
saně stolu S25	WRD 150 (Q)	01010714	3600
stůl S40 3000x3500	WRD 150 (Q)	01010965	16500
saně stolu S40	WRD 150 (Q)	01010966	5000

Rozměrově a hmotnostně velké součásti zvolených představitelů strojů jsou níže uvedeny s čísly výkresů, podle kterých se tyto součásti opracovávají.

stroj WHN(Q) 13 CNC :

- lože podélné	č.v.0100977	- stojan 3000	č.v.0100984
- lože příčné	č.v.0100919	- stůl S20	č.v.0100924
- saně stolu	č.v.0101107	- vřeteník	č.v.0300720
- saně stojanu	č.v.0101043		

stroj WRD 150 (Q) :

- lože 4	č.v.0100883	- vřeteník	č.v.0300563
- lože 6	č.v.0100885	- stůl S25	č.v.0101061
- saně stojanu	č.v.0100890	- stůl S40	č.v.0101087
- stojan	č.v.6008507	- saně stolu S25	č.v.0101079
- smykadlo	č.v.0101029	- saně stolu S40	č.v.0101086

4.0 Identifikace současného stavu:

Současné složení výrobní základny ve firmě TOS VARNSDORF a.s. obsahuje nejen výrobní stroje a zařízení, měřicí zařízení určené ke kontrole v průběhu výroby i konečné kontrole, zařízení k tepelné úpravě (žíhací pece, kalící pece, atd.), volné prostory pro ruční operace (lepení kalených destiček na vodící plochy loží a stojanů, podlévání stolů a vřeteníků, zaškrabávání a zčišťování, montáž podskupin), montážní pole pro celkovou montáž, ale i stroje a zařízení na obsluhu výrobního zařízení, manipulaci s polotovary, součástmi, podskupinami a výrobky.

Mezi provozy a střediska, která přejímají, zpracovávají a předávají rozměrově a hmotnostně velké součásti patří především středisko skladu, provoz těžké mechaniky, provoz montáží se střediskem lakovna a střediskem expedice. Jednotlivá pracoviště provozu těžké mechaniky jsou uvedena v tabulce 3. (Tab.3.), pracoviště střediska lakovna tabulka 4. (Tab.4.), pracoviště montáží tabulka 5. (Tab.5.), pracoviště střediska podlévání tabulka 6. (Tab.6.) a pracoviště střediska expedice tabulka 6. (Tab.7.).

Tab.3. Pracoviště provozu těžké mechaniky.

Poř.č.	Kapacitní jednotka	Název pracoviště	Typ zařízení
1	00 38747 0	ZEISS UMC1000 CARA	měřicí zařízení
2	00 38748 0	ZEISS MMZ-G30/60/20	měřicí zařízení
3	51 34843 0	WRD130 (v budoucnu WRD150)	vodorovná vyvrtávačka
4	51 44829 0	WHN 130 MC	vodorovná vyvrtávačka
5	61 46520 0	Vrtačka	sloupová vrtačka
6	51 48241 0	WHQ 13 CNC	vodorovná vyvrtávačka
7	51 48240 0	WHQ 13 CNC	vodorovná vyvrtávačka
8	51 48242 0	WHQ 13 CNC	vodorovná vyvrtávačka
9	51 34814 0	WH10CNC	vodorovná vyvrtávačka
10	51 44828 0	WHN 110 MC	vodorovná vyvrtávačka
11	51 48243 0	WHQ 13 CNC	vodorovná vyvrtávačka
12	51 49823 0	HZ 201508	hoblovka dvoustojanová
13	51 52991 0	FRPD 20X40A	fréza portálová
14	51 95530 0	Lepení	ruční pracoviště
15	61 52320 0	Frézování klínů - montáž	frézka
16	51 56761 0	Waldrich 50-15S 4040x14	bruska na vodící plochy
17	51 56750 0	Schiess SZ 18-12-06	bruska na vodící plochy
18a	51 34843 1	2 x WRD150	vodorovná vyvrtávačka
18b	51 34843 2		
20	51 45244 0	Waldrich MC 3000 AP-M3	portálové centrum
21	51 48244 0	WHQ 13 CNC	vodorovná vyvrtávačka
22	51 44878 0	TOStec VARIA	obráběcí centrum
23	51 44825 0	TOStec OPTIMA	obráběcí centrum
24	51 44827 2	TOStec PRIMA	obráběcí centrum
25	51 94120 0	Rýsování	ruční pracoviště
26	51 98630 0	Pracoviště kontroly	ruční pracoviště
27	51 94210 0	Zámečnické práce	ruční pracoviště
28	51 05297 0	FLP 2200/2A	fréza portálová
29	51 49760 0	HD12B/4000	hoblovka dvoustojanová
30	51 48245 0	WHQ 13 CNC	vodorovná vyvrtávačka
31	51 44828 1	WHN110Q	vodorovná vyvrtávačka
32	51 56730 0	Bruska VON ROLL	bruska na vodící plochy
33	54 91730 0	Kalírna	
34	54 91731 0	Kalírna - žíhání	velká pec

Tab.4. Pracoviště střediska lakovna.

Poř.č.	Kapacitní jednotka	Název pracoviště	Typ zařízení
1	61 94000 5	Lakovna – ruční natírání	ruční pracoviště
2	61 96720 100	Lakovna – původní (WHN(Q) 13 CNC)	ruční pracoviště
3	61 96720 100	Lakovna – nová (WRD 150 (Q))	ruční pracoviště

Tab.5. Pracoviště provozu montáží.

Poř.č.	Kapacitní jednotka	Název pracoviště	Typ zařízení
1	61 95210 600	Montáž vřeteníků WHN(Q) 13 CNC	ruční pracoviště
2	61 95210 410	Montáž stojanů WHN(Q) 13 CNC	ruční pracoviště
3	61 95210 410	Montáž stolů WHN(Q) 13 CNC	ruční pracoviště
4	61 95210 410	Celková montáž WHN(Q) 13 CNC	ruční pracoviště
5	61 95210 500	Montáž vřeteníků a smykadel WRD 150 (Q)	ruční pracoviště
6	61 95210 500 64 95210 900	Montáž stojanů WRD 150 (Q)	ruční pracoviště
7	61 95210 500 64 95210 900	Montáž stolů WRD 150 (Q)	ruční pracoviště
8	61 95210 500 64 95210 900	Celková montáž WRD 150 (Q)	ruční pracoviště

Tab.6. Pracoviště střediska podlévání.

Poř.č.	Kapacitní jednotka	Název pracoviště	Typ zařízení
1	61 95520 410	Podlévání stolů WHN(Q) 13 CNC	ruční pracoviště

Tab.7. Pracoviště střediska expedice.

Poř.č.	Kapacitní jednotka	Název pracoviště	Typ zařízení
1	60 94010 0	Expedice – původní (WHN(Q) 13 CNC)	ruční pracoviště
2	60 94010 0	Expedice – nová (WRD 150 (Q))	ruční pracoviště

4.1 Materiálové toky ve firmě TOS VARNSDORF a.s.:

4.1.1 Materiálové toky ve skladu:

Počátek materiálových toků rozměrově a hmotnostně velkých součástí je ve skladu odlitků na nezpevněné venkovní ploše mezi sloupy jeřábové dráhy, situované mezi montážní halou a halou těžké montáže. Zde probíhají první manipulace s odlitky při příjmu od dodavatele. Dále manipulace s odlitky do a z kooperace. Pohybu odlitků ze skladu do výrobního procesu předchází příprava do poloh, které umožňují odstranění nečistot a vody z povrchu a dutin odlitku. Směry materiálových toků do výroby stanovuje technologický postup a to :

- k naložení na vagon vnitropodnikové vlečky a přepravu do haly „117“ k orýsování a hrubování,
- k naložení odlitků, dodané dodavatelem ve vyhrubovaném stavu, na zavážecí vůz do žíhací pece,
- k naložení odlitků, podle manipulačních návodek uvedených v přílohách 5. až 12. (*Příloha 5. až Příloha 12.*), ve stanovené poloze na kolejový vozík 25t pro zpracování v těžké mechanice,
- k naložení na nákladní automobil a převezení do kooperace mimo areál firmy TOS VARNSDORF a.s.

4.1.2 Materiálové toky v provozech těžké mechaniky a montáží:

Materiálové toky rozměrově a hmotnostně velkých součástí v **provozu těžké mechaniky** jsou uvedeny v tabulce 8. (*Tab. 8.*) a v grafické formě v přílohách 2A a 2B (*Příloha 2A.; Příloha 2B.*) pro stroj WHN(Q) 13 CNC, v tabulce 9. (*Tab. 9.*) a v grafické formě v přílohách 3A a 3B (*Příloha 3A.; Příloha 3B.*) pro stroj WRD 150 (Q).

Materiálové toky jsou stanoveny technologickými postupy a stávající dispozicí obráběcích strojů na ploše provozu. Okamžitý stav sleduje elektronický systém FACTORY, který byl zaveden v roce 2008. Dynamiku materiálových toků zajišťují jeřábová pole s dvojicí a trojicí mostových jeřábů a kolejové vozíky. Pro zlepšení pružnosti těchto materiálových toků nejsou pevně stanovena všechna odkládací místa. Číslování jednotlivých operací u součástí na sebe ne vždy navazuje, a to z důvodu pozdějších změn technologického postupu. Vlivem pokroku výrobních technologií v průběhu let výroby daného modelu, se proto některé operace již neprovádějí a nebo byly spojeny s jinými operacemi.

Po provedení všech operací v provozu těžké mechaniky se rozměrově a hmotnostně velké součásti přesouvají přes meziklad hotových součástí do provozu montáží.

Tab.8 Materiálové toky v provozu těžké mechaniky WHN(Q) 13CNC.

Poř.č.	Kapacitní jednotka	Název pracoviště	stojan	saně stojanu	vřeteník	stůl S20	saně stolu S20	lože příčné	lože podélné
			číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace
1	00 38747 0	ZEISS UMC1000 CARA			100,120,150,				
2	00 38748 0	ZEISS MMZ-G30/60/20	110,130,			160,	100,130,		
3	51 34843 0	WRD130							
4	51 44829 0	WHN 130 MC			170,				
5	61 46520 0	Vrtačka							
6	51 48241 0	WHQ 13 CNC	alt.120,			150,			
7	51 48240 0	WHQ 13 CNC		050,060,090,			050,060,120,		
8	51 48242 0	WHQ 13 CNC							
9	51 34814 0	WH10CNC							
10	51 44828 0	WHN 110 MC			060,070,				
11	51 48243 0	WHQ 13 CNC				alt.060,alt.070,			
12	51 49823 0	HZ 201508		alt.050,		alt.060,	alt.050,		
13	51 52991 0	FRPD 20X40A	030,040,					030,	020,
14	51 95530 0	Lepení	070,					050,	040,
15	61 52320 0	Frézování klínů - montáž							
16	51 56761 0	Waldrich 50-15S 4040x14	100,			140,145,	090,		
17	51 56750 0	Schiess SZ 18-12-06	alt.100,			alt.140,alt.145,			050,
18a	51 34843 1	2 x WRD150	050,120						alt.060,
18b	51 34843 2								
20	51 45244 0	Waldrich MC 3000 AP-M3	alt.030,alt.040,alt.050,alt.120,					alt.030,090,	alt.020,060,
21	51 48244 0	WHQ 13 CNC				060,070,			
22	51 44878 0	TOStec VARIA							
23	51 44825 0	TOStec OPTIMA			050,				
24	51 44827 2	TOStec PRIMA							
25	51 94120 0	Rýsování	010,				010,		
26	51 98630 0	Pracoviště kontroly	060,	100,	090,180,	065,110,	070,	040,100,	030,070,
27	51 94210 0	Zámečnické práce			110,140,		080,		
28	51 05297 0	FLP 2200/2A	020,				020,		
29	51 49760 0	HD12B/4000							
30	51 48245 0	WHQ 13 CNC		alt.050,alt.060,alt.090,			alt.050,alt.060,alt.120,		
31	51 44828 1	WHN110Q			080,130,				
32	51 56730 0	Bruska VON ROLL							
33	54 91730 0	Kalírna							
34	54 91731 0	Kalírna - žíhání		030,040,	030,040,	040,050,	030,040,		
35	99	Kooperace			010,			080,085,	

Tab.9 Materiálové toky v provozu těžké mechaniky WRD 150 (Q).

Poř.č.	Kapacitní jednotka	Název pracoviště	stojan	saně stojanu	vřeteník	smykadlo	stůl S25	saně stolu S25	stůl S40	saně stolu S40	lože 4	lože 6
			číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace
1	00 38747 0	ZEISS UMC1000 CARA				150,180,200,	110,					
2	00 38748 0	ZEISS MMZ-G30/60/20	100,130,	080,100,	095,		140,	110,	070,090,110,	100,	050,070,	050,070,
3	51 34843 0	WRD130	110,				060,100,		010,040,060,080,	060,090,	060,	060,
4	51 44829 0	WHN 130 MC										
5	61 46520 0	Vrtačka										
6	51 48241 0	WHQ 13 CNC			alt.080,							
7	51 48240 0	WHQ 13 CNC										
8	51 48242 0	WHQ 13 CNC		060,090,	alt.050,	020,						
9	51 34814 0	WH10 CNC										
10	51 44828 0	WHN 110 MC										
11	51 48243 0	WHQ 13 CNC		alt.060,	050,080,							
12	51 49823 0	HZ 201508										
13	51 52991 0	FRPD 20X40A										
14	51 95530 0	Lepení				110,						
15	61 52320 0	Frézování klínů - montáž										
16	51 56761 0	Waldrich 50-15S 4040x14		075,		120,190,	090,130,					
17	51 56750 0	Schiess SZ 18-12-06										
18a	51 34843 1	2 x WRD150										
18b	51 34843 2											
20	51 45244 0	Waldrich MC 3000 AP-M3	010,060,070,080,		060,		070,	100,	050,100,	080,	040,	040,
21	51 48244 0	WHQ 13 CNC						060,				
22	51 44878 0	TOSTec VARIA				070,						
23	51 44825 0	TOSTec OPTIMA										
24	51 44827 2	TOSTec PRIMA										
25	51 94120 0	Rýsování				010,				010,		
26	51 98630 0	Pracoviště kontroly			100,	040,100,	080,	090,		070,		
27	51 94210 0	Zámečnické práce	090,120,	070,	090,	030,090,140,170,						
28	51 05297 0	FLP 2200/2A								020,		
29	51 49760 0	HD12B/4000										
30	51 48245 0	WHQ 13 CNC				080,130,160,						
31	51 44828 1	WHN110Q										
32	51 56730 0	Bruska VON ROLL										
33	54 91730 0	Kalírna										
34	54 91731 0	Kalírna-žihání	020,030,	030,035,	030,040,	050,060,	030,040,	030,040,	020,030,	030,040,		
35	99	Kooperace	040,050,alt.080,alt.110,		010,020,		050,			050,		

Materiálové toky rozměrově a hmotnostně velkých součástí v **provozu montáží** jsou uvedeny v tabulce 10. (Tab. 10.) a v grafické formě v přílohách 2A a 2B (Příloha 2A.; Příloha 2B.) pro stroj WHN(Q) 13 CNC, v tabulce 11. (Tab. 11.) a v grafické formě v přílohách 3A a 3B (Příloha 3A.; Příloha 3B.) pro stroj WRD 150 (Q). Zde se tyto dílce montují v jednotlivé podskupiny a ty na jednotlivých montážních polích v celky. Grafické vyjádření je provedeno ve dvou přílohách, pro každého vybraného představitele z důvodu větší přehlednosti a srozumitelnosti. V montážním provozu se pracuje podle předem daného montážního postupu. Postupy jsou ve formě montážních návodek, určených pro jednotlivé podskupiny a montážní celky. Příklady montážních návodek pro vybrané představitele jsou znázorněny v přílohách 13. až 16. (Příloha 13., Příloha 14., Příloha 15., Příloha 16.).

Tab.10. Materiálové toky v provozech montáží WHN(Q) 13 CNC.

Kapacitní jednotka	Název pracoviště	stojan	saně stojanu	vřeteník	stůl S20	saně stolu S20	lože příčné	lože podélné
		číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace
	předcházející operace v TM	00 38748 0	51 98630 0	51 98630 0	00 38748 0	00 38748 0	51 98630 0	51 98630 0
	mezisklad							
61 94000 500	lakovna – ruční natírání							
61 96720 100	lakovna							
61 95210 600	montáž vřeteníku							
61 95210 410	montáž stojanu a saní stojanu							
61 95520 410	podlévání stolů							
61 95210 410	montáž stolu a saní stolu							
61 95210 410	celková montáž							
60 94010 000	expedice							

Tab.11. Materiálové toky v provozech montáží WRD 150 (Q).

Kapacitní jednotka	Název pracoviště	stojan	saně stojanu	vřeteník	smykadlo	stůl S25	saně stolu S25	stůl S40	saně stolu S40	lože 4	lože 6
		číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace	číslo operace
	předcházející operace v TM	00 38748 0	00 38748 0	51 98630 0	00 38747 0	00 38748 0	00 38748 0	00 38748 0	00 38748 0	00 38748 0	00 38748 0
	mezisklad										
61 96720 100	lakovna										
61 95210 500	montáž vřeteníku										
61 95210 500	montáž smykadla										
61 95210 500	montáž stojanu										
64 95210 900	montáž stojanu										
61 95210 500	montáž stolu										
64 95210 900	montáž stolu										
61 95210 500	celková montáž										
64 95210 900	celková montáž										
60 94010 000	expedice										

Konečnou operací v procesu montáže je expedice vyrobených strojů, která se pro představitele odehrává na dvou pracovištích, jak je uvedeno v tabulce 7. (Tab.7.). Na těchto pracovištích se připravují k expedici jednotlivé demontované podskupiny vyrobeného stroje a jeho příslušenství dle objednávky zákazníka. Podle způsobu dodání stroje zákazníkovi jsou voleny prostředky na ochranu a bezpečnost při manipulaci a přepravě. Prostředky jsou uvedeny v přílohách 17. a 18. (Příloha 17.; Příloha 18.). Na obrázcích (Obr.12.; Obr.13.) jsou znázorněné způsoby balení lože a stolu. Pro přepravu k zákazníkovi se využívá v 99% kamionové dopravy a ve zbývajícím 1% se využívá železničních vagonů a vlečky napojené na České dráhy. Po dopravení na určené místo se stroj zkompletuje, odzkouší a předá zákazníkovi.



Obr.12. Připravené lože WHN(Q) 13 CNC k expedici.



Obr.13. Připravený stůl WHN(Q) 13 CNC k expedici.

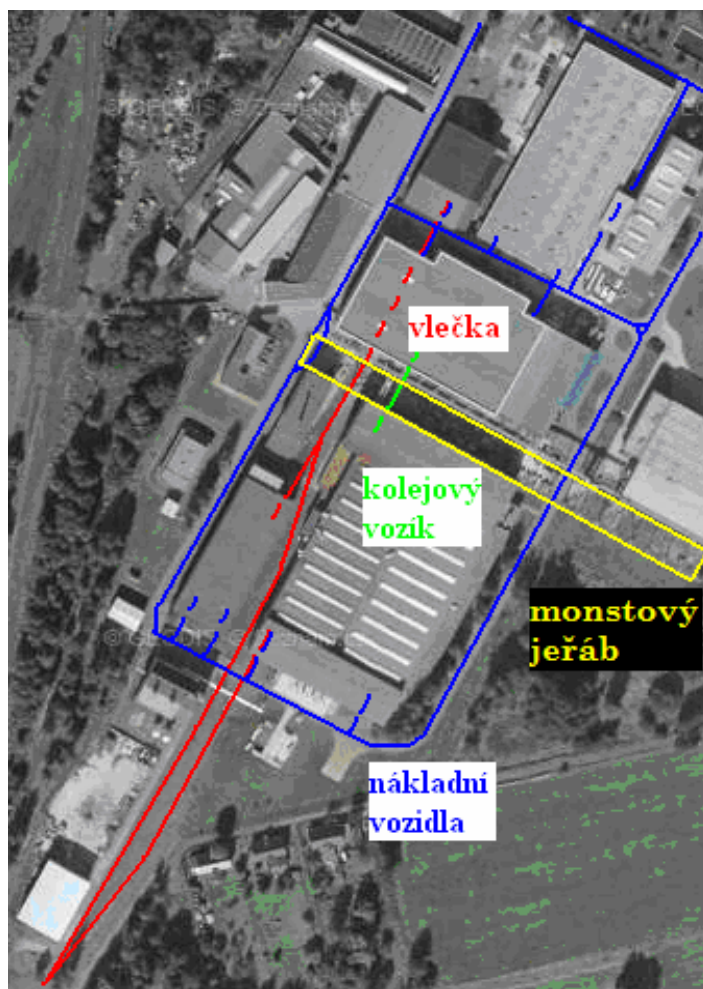
4.1.3 Materiálové toky mezi provozem těžké mechaniky a provozem montáží:

Materiálové toky rozměrově a hmotnostně velkých součástí mezi provozem těžké mechaniky a provozem montáží jsou u vybraných představitelů rozdílné a probíhají v samostatných střediscích.

Materiálové toky, představitele WHN(Q) 13 CNC, jsou uvedeny v tabulce 5. (Tab.5.) a v grafické formě v přílohách 2A a 2B (*Příloha 2A.; Příloha 2B.*). Probíhají ve společné hale provozu těžké mechaniky a střediska montáže WHN(Q) 13 CNC. Manipulace je zajištěna dvojicemi a trojicemi mostových jeřábů a kolejovými vozíky.

Materiálové toky, představitele WRD 150 (Q) jsou uvedeny v tabulce 5. (Tab.5.) a v grafické formě v přílohách 3A a 3B (*Příloha 3A.; Příloha 3B.*). Probíhají mezi halou provozu těžké mechaniky a halou těžké montáže střediskem montáže WRD 150 (Q) a křižují venkovní skladový prostor odlitků. Dopravní spojení je realizováno kolejovými vozíky, elektrickými vozíky, vysoko zdvižnými vozíky, nákladními automobily a železniční vlečkou. Způsob přepravy limitují rozměry a váha jednotlivých součástí. Na obrázku (*Obr.14.*) jsou označeny dopravní cesty a spojení po areálu firmy TOS VARNSDORF a.s.:

- Modře je naznačena vnitřní účelová komunikace, která obklopuje celý areál firmy TOS VARNSDORF a.s. a je napojena na městskou komunikaci.
- Červeně je naznačena vlečka, která je i nadále také spojena s Českými drahami a která vede do montážní haly, haly WDR, haly těžké montáže a haly 117.
- Zeleně je naznačen kolejový vozík 25t, který spojuje halu montáže s halou těžké montáže.
- Žlutě je vyznačena jeřábová dráha s dvojicí mostových jeřábů, pod kterou se nachází hlavní skladový prostor rozměrově a hmotnostně velkých součástí, převážně odlitků.



Obr.14. Dopravní cesty po firmě TOS VARNSDORF a.s.

4.2 Identifikace použitých dopravních prostředků:

V současné době se ve firmě TOS VARNSDORF a.s. používají pro manipulaci a přepravu rozměrově a hmotnostně velkých součástí následující dopravní prostředky.

- 1) mostové jeřáby (Obr.15.; Obr.16.;Obr.17.)
- 2) sloupové otočné jeřáby (Obr.18.)
- 3) konzolové jeřáby (Obr.19.)
- 4) železniční vlečka (Obr.20.)
- 5) kolejové vozíky 25t (Obr.21.)
- 6) kolejové vozíky 15t (Obr.22.)
- 7) elektrické vozíky (Obr.23.)
- 8) nákladní automobily (Obr.24.; Obr. 25.)



Obr.15. Mostový jeřáb s nosností 1 000 Kg.



Obr.16. Mostový jeřáb s nosností 2 000 Kg.



Obr.17. Mostový jeřáby každý s nosností 25 000 Kg.



Obr.18. Sloupový otočný jeřáb s nosností 1 000 Kg.



Obr.19. konzolový jeřáb s nosností 3200 Kg.



Obr.20. Vlečka zachycena u haly „117“ - foto z roku 2003.



Obr.21. Kolejový venkovní vozík s nosností 25 000 Kg.



Obr.22. Kolejový vnitřní vozík s nosností 15 000 Kg.



Obr.23. Elektrický vozík.



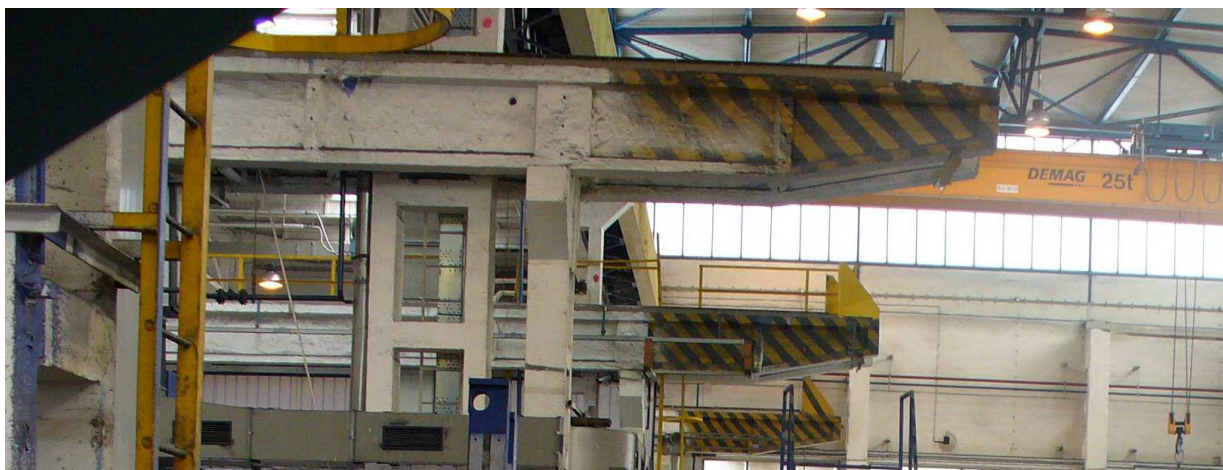
Obr.24. Nákladní automobil TATRA (ilustrativní foto).



Obr.25. Nákladní automobil MultiCar (ilustrativní foto).

Rozmístění zajeřábovaných ploch a dopravních cest pro dopravu rozměrově a hmotnostně velkých součástí po firmě TOS VARNSDORF a.s. je znázorněné na výkrese uvedeném v příloze 4. (*Příloha.4.*).

Využití mostových jeřábů pro přímou přepravu v provozu těžké mechaniky, provozu montáží WHN(Q) 13 CNC a střediska expedice je možné z důvodu překrytí jednotlivých jeřábových drah v podélných a příčných lodích montážní haly. Toto překrývání jednotlivých drah je pro představu znázorněno na obrázku 26. (*Obr.26.*).



Obr.26. Překrytí jeřábových drah podélných lodí do příčné lodě.

5.0 Návrh na logistické řešení manipulace s rozměrově a hmotnostně velkými součástmi:

Výrobní základna identifikovaná v kapitole 4 odpovídá současnému technologickému trendu a současným finančním možnostem firmy. Ve výrobním procesu jsou oblasti, ve kterých lze náklady snížit a přispět ke zvýšení efektivity práce. Jedny z největších finančních ztrát, ve výrobním procesu, jsou při manipulaci a přepravě. Snížení vedlejších časů, provozu těžké mechaniky a provozu montáží, logistikou a manipulací s rozměrově a hmotnostně velkými součástmi obráběcích strojů je takovou oblastí. Identifikovat problémy a navrhnout takové úpravy, které podpoří stávající logistickou strategii firmy, a přinesou časovou úsporu za přijatelných finančních nákladů, zvýšení kvality výrobků a zlepšení bezpečnosti práce.

5.1 Manipulace a materiálové toky ve skladu:

Snížení počtu manipulací a snížení vedlejších časů při navážení odlitků do výroby zajistí dodržování systému uložení, podporující systém FIFO, řádná identifikace, návodky řídící ukládání na zavážecí vozík a úprava vlastního pracoviště.

Počet manipulací a vedlejších časů sníží používání přípravku na otáčení rozměrově a hmotnostně velkých součástí ve skladovém prostoru pod jeřábovou dráhou, tj.:

- při manipulaci a čištění odlitků po době skladování,
- při manipulaci a orientaci odlitku a naložení na dopravní vozík 25t, řízené návodkami uvedené v přílohách 5. až 12. (*Příloha 5. až Příloha 12.*),
- při zajištění bezpečného naložení na nákladní automobil a převozu na kooperaci,
- nezanedbatelnou hodnotou je zvýšení bezpečnosti práce a snížení fyzické námahy pracovníků skladu při manipulaci.

Jedná se o venkovní pracoviště, závislé na roční době a povětrnostních jevech, je proto vhodnější mobilní přípravek, obsluhovaný mostovým jeřábem, který může manipulovat v celé ploše skladovacího prostoru s odlitky. Mimo dobu používání je uschován a nebo ještě lépe používán na jiném pracovišti.

Přípravek na obrázku 27. a 28. (*Obr.27.; Obr.28.*) má tvar nosníku, zavěšeného na háku mostového jeřábu, na kterém jsou umístěny stavitelné jednotky s otáčejícími se bubny, přes které se odvíjí nekonečný pás, který otáčí zavěšeným odlitkem v podélné ose o zvolený úhel.

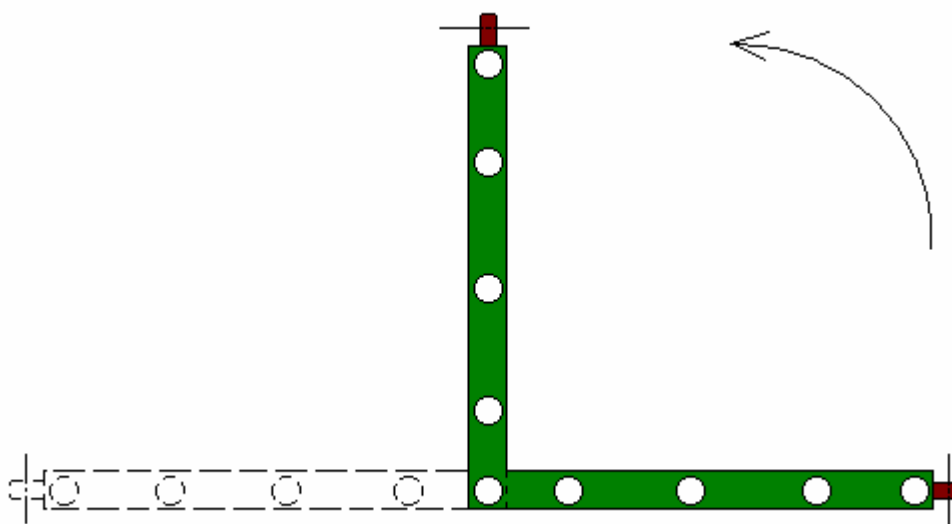


Obr.27. Přípravek na otáčení břemen (těžiště v blízkosti ideálního středu)

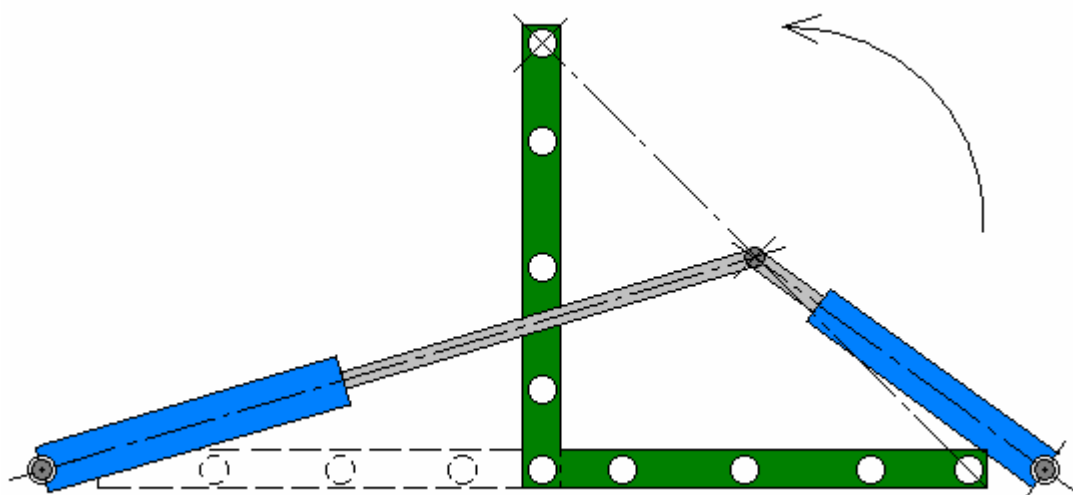


Obr.28. Přípravek na otáčení břemen (těžiště značně mimo ideální střed)

Další přípravek na obrázku 29. (*Obr.29.*) je svařenec tvaru rovnoramenného L z jednotlivými žebry do délky odpovídající odlitkům. Jednotlivá žebra mají ochrannou vložkou ze dřeva nebo např. SEKUTEX®. Odlitek je popruhem jištěný proti pohybu při zvedání spodního ramene směrem nahoru a to pomocí jeřábu a nebo pomocí hydraulických válců na obrázku 30. (*Obr.30.*). Tím dojde k překlopení přípravku s odlitkem o 90°.



Obr.29. Přípravek na otáčení břemen – překlopení jeřábem



Obr.30. Přípravek na otáčení břemen – překlopení hydraulickými válci

Odličky po naložení na dopravní vozík v deštivém či zimním období mohou využít uzavíratelného přestřešení dopravní cesty mezi montážní halou a halou těžké montáže k řízenému osušení a temperování. Tohoto zastřešení se využije i k slučování více odlitků do jedné dopravní akce. Neovlivní tak teplotu a vlhkost na provoze těžké mechaniky nebo hale těžké montáže. Řešení této dopravní cesty je podrobně popsáno v kapitole 5.3.

Hodnocení a závěr:

Přípravek na obrázku 27. a 28. (*Obr.27.; Obr.28*) a v příloze 19. (*Příloha 19.*) typu R 20000/3,0 [8] má délku 3 metry a je schopen otočit břemena až do váhy 20 tun. Spolu s popruhy s ochranou proti ostrým hranám a otěru a spojovacími třmeny lze pořídit za cenu kolem 800.000 Kč. Přípravek je velmi mobilní, skladný, universální a svými rozměry použitelný při manipulaci i uvnitř hal.

Přípravek na obrázku 29 a 30. (*Obr.29.; Obr.30.*) lze pořídit poměrně levněji a částečně i z vlastních zdrojů za cenu 150.000 Kč až 200.000 Kč (upřesnit po zhotovení dokumentace). Druhý přípravek je levnější ale není tak skladný, tak universální a manipulace je i náročnější. Má výhodu při manipulaci venku a nemusí se ihned uklízet. Překlápění pomocí hydraulických válců sice omezí mobilitu, ale

neváže na sebe mostový jeřáb po čas práce na odlitku, např. čištění.

Pořízení přípravku na otáčení odlitků za vyšší cenu a využívání přestřešení přinese jistě návratnost nákladů, ale i zvýšenou bezpečnost pro pracovníky i manipulované odlitky.

5.2 Manipulace a materiálové toky v provozech těžké mechaniky a montáží:

Převážná část vedlejších časů při manipulaci a dopravě v **provozu těžké mechaniky** je předem stanovena technologickými postupy. Vyvážení kapacit dopravních prostředků a dosažení způsobu „Just in time“ je silně závislé na okamžitém výrobním programu a odpovědné práci dispečera těžké mechaniky. Snížení nadbytečných vedlejších časů lze dosáhnout :

- maximálním využitím kapacity dopravních prostředků,
- plynulostí dopravy mezi operacemi, bez zbytečných prostojů u dalších obrobků, čekajících na přepravu k následné operaci,
- lepší provázanosti jednotlivých typů přepravních prostředků, které jsou uvedené v kapitole 4.2.,
- snížením počtu překládek a manipulací,
- zkvalitněním vlastí manipulace.

Zajeřábovaná plocha, znázorněná na výkrese v příloze 4. (*Příloha č.4*), pokrývá potřebnou část výrobního prostoru a je dostatečná. Kapacitu mostových jeřábů zvýší používání mobilního přípravku na manipulaci při otáčení odlitků. Návrh takového přípravku je uveden v kapitole 5.1.

Kapacita kolejového vozíku 15t je uspokojivá. Zlepšení lze dosáhnout prodloužením dosahu obslužnosti kolejového vozíku 15t a to prodloužit koleje v montážní hale směrem k hale WRD. Také přidáním dalšího kolejového vozíku 15t na tutéž kolejovou dráhu. Současný stav je znázorněná na obrázku 31. (*Obr.31.*), úprava je znázorněna na obrázku 32. (*Obr.32.*).



Obr.31. Pohled před úpravou



Obr.32. Pohled po úpravě

Kapacita kolejového vozíku 25t není plně využita. Kapacitu omezuje průchodnost vrat v hale těžké mechaniky a přeprava venkovním prostorem. V současné době tuto kapacitu nahrazuje doprava železniční vlečkou a nebo nákladním autem. Tato problematika je řešená v kapitole 5.3.2. Zlepšení plynulosti a provázanosti jednotlivých typů přepravních prostředků pomůže vyznačení plochy pod překrytím

jeřábových drah obrázků 26. (*Obr.26*) a určit tyto plochy jen pro krátkodobé odložení součástí mezi operacemi.

Hodnocení a závěr:

Zlepšení a zkvalitnění manipulace přinese její zrychlení a tím úsporu časovou, které se projeví v lepších možnostech organizace materiálových toků. Úspora času i zrychlená manipulace dovolí skladovat surové odlitky mimo dílnu, tím vytvořit volnější a bezpečnější prostor pro ostatní pracoviště. Použití přípravku na otáčení odlitků několikanásobně zvýší bezpečnost pracovníků manipulujících s odlitky a nepřímo i ostatních pracovníků v okolí. Navíc přinese i přesnější a bezpečnější pokládání odlitku na pracovní stroj. Zvýšení počtu kolejových vozíků 15t využije dopravní kapacitu vzniklou prodloužením dráhy a jejím zastřešením, které je uvedeno v kap. 5.3.1, dopravní kapacitu vozíku 25t zvýší úpravy uvedené v kap.5.3.2.

Provoz montáží středisko montáže stroje WHN 13 CNC má z důvodů umístění v hale s provozem těžkou montáží obdobné problémy a cesty ke snížení vedlejších časů při manipulaci s rozměrově a hmotnostně velkými součástmi a při montáži dílčích podskupin i celkové montáži. Zajeřábovaná plocha, znázorněná na výkrese v příloze 4. (*Příloha č.4*), pokrývá potřebnou část výrobního prostoru a je dostatečná. Kapacitu mostových jeřábů zvýší používání mobilního přípravku. Návrh takového přípravku je již uveden v kapitole 5.1.

Kapacita kolejového vozíku 15t je uspokojivá. Kapacita zavážecích vozíků do kabin v lakovně je omezena krátkými kolejovými drahami před kabinami. Povrchová úprava se skládá z několika operací se stanovenými technologickými časy mezi nimi a manipulace s součástmi tak blokuje mostový jeřáb překládáním na stojany a nebo zavážecí vozíky. Úprava pracoviště a zabudování přesuvny na jednoduché vozíky, které by zároveň sloužily jako stojany po dobu trvání povrchových úprav součástí, zvýší kapacitu lakovny a ušetří časy a náročnou manipulaci s nalakovanými součástmi.

Provoz montáží středisko montáže stroje WRD 150 (Q) je umístěno v hale těžké montáže. Zajeřábovaná plocha, znázorněná na výkrese v příloze 4. (*Příloha 4.*), pokrývá část montážního prostoru nad montážními poli a je dostatečná. Kapacitu mostových jeřábů zvýší používání mobilního přípravku na otáčení součástí při montáži

Návrh takového přípravku je uveden v kapitole 5.1 v provedení uvedeném jako první a hodnoceného jako výhodnější. Mimo zajeřábovanou plochu haly mostovými jeřáby, pokrývá jednonosníkový konzolový jeřáb jednu polovinu plochu mezi montážními poli uprostřed haly. Úpravou prostoru druhé poloviny plochy mezi montážními poli a instalací druhého jednonosníkového konzolového jeřábu, tak může být plocha využita k montáži dalších podskupin.

Kapacita kolejového vozíku 25t v hale těžké montáže není plně využita. Jeho nevyužitou kapacitu nahrazuje část kapacity vozu železniční vlečky a nebo nákladního automobilu. Dochází k zajištění lokotraktoru či automobilu do haly, šíření výfukových spalin, snižování teploty a zvyšování vlhkosti v hale. Kapacitu dopravního vozíku 25t lze rozšířit výměnou vrat, vedoucích z montážní haly do haly těžké montáže, za vrata s průchodností umožňující přepravu i nejširších součástí do haly montáží (např. stůl S40 stroje WRD 150 (Q) s vnějšími rozměry 3000 x 3500 mm) .

Kapacitu železniční vlečky, pro dopravu součástí do haly těžké montáže k montáži nebo přes halu těžké montáže do haly 117, lze zvýšit operativností manipulací užitím mobilního zařízení na posun vozů, obrázek 33. (Obr.33.).



Obr.33. Mobilní zařízení na posun vozů

Kapacita způsobu manipulace v lakovně střediska montáže, stroje WRD 150 (Q), odpovídá současnému počtu vyráběných kusů v roce.

Hodnocení a závěr:

Z pohledu počtu operací, oproti těžké mechanice, je počet operací menší. Přínos používání mobilního přípravku na otáčení, rozměrově a hmotnostně velkých součástí, při montáži skupin i celkové montáži stroje WHN(Q) 13 CNC i stroje WRD 150 (Q)

je zcela prokazatelný. Přinese bezpečnější manipulaci a přesnější usazování součástí při kompletaci strojů a později i při demontáži pro přepravu k zákazníkovi. Zvýší se bezpečnost práce pracovníků při jemné a přesné manipulaci při montáži a také se sníží nebezpečí poškození součástí. Instalace druhého jednonosníkového konzolového jeřábu a úprava pracoviště umožní přemístění montáže vřeteníků WRD 150 (Q) do jedné haly s celkovou montáží. Odpadne tím složitá manipulace s díly z haly WRD do haly těžké montáže, sníží se nebezpečí poškození dílů a zlepší se celková logistika montáží. Úpravy železniční vlečky a dopravy kolejovým vozem 25t přinesou zjednodušení, zkvalitnění, ale i zlepšení operativnosti v logistice montáží strojů WHN(Q) 13 CNC a WRD 150 (Q).

5.3 Manipulace a materiálové toky mezi halou WRD, montážní halou, a halou těžké montáže

V kapitole 4 jsou popsána veškerá dopravní propojení a manipulace, která souvisí s rozměrově a hmotnostně velkými součástmi, ve firmě TOS VARNSDORF a.s. a při spojení se zákazníky. K zefektivnění tohoto dopravního systému a manipulace přispěje zjednodušení a to :

- snížení počtu dopravních systémů,
- rozšíření užitných možností současného dopravního systému,
- rozšíření užitných možností současných manipulačních zařízení,
- stavební úpravy,
- snížení počtu specialistů, vlastních i externích, potřebných k ovládání techniky dopravní i manipulační.

Spojení se zákazníky zajišťuje z 99% kamionová doprava a z 1% železniční doprava přes vlečku napojenou na České dráhy. Pokud se nezmění přístup státních orgánů, k posuzování efektivity různých dopravních systémů z hlediska národohospodářského a šetrnosti k přírodě, zůstane tento poměr zachován.

5.3.1 Manipulace a materiálové toky mezi halou WRD a montážní halou

Ve vnitropodnikové dopravě lze poměry mezi dopravními systémy měnit.

Z hlediska nákladů na provoz, nároků na obsluhu a okamžitou dosažitelnost vlastními silami je vhodné nejvíce omezit dopravu nákladním automobilem mezi provozy. Vysoká četnost využívání automobilové dopravy je mezi halou WRD a montážní halou. Náhradu zajistí prodloužení kolejové dráhy vozíku 15t z montážní haly. Na obrázku 34. (*Obr.34*) je místo možného propojení a na obrázku 35. (*Obr.35*) je úprava prostoru se zastřešením kolejové dráhy vozíku 15t.



Obr.34. Prostor před úpravou



Obr.35. Propojení hal se zastřešením

Propojení navazuje na prodloužení dráhy kolejového vozíku 15t, které je popsáno v kapitole 4.2 a zobrazeno na obrázku 32. (*Obr.32*).

Hodnocení a závěr:

Toto řešení přinese :

- omezení nebo zcela zrušení přepravy nákladními automobily mezi halami,
- snížení počtu manipulací,
- snížení nebezpečí poškození součástí při překládání,
- vyřešení ochrany součástí a obsluhujících pracovníků před povětrnostními vlivy,
- značné snížení energetických ztrát z provozu klimatizací hal,
- vyřešení okamžité dosažitelnosti přepravy z jedné haly do druhé,
- možnost dopravy dílů pouze pracovníky dotčených provozů,
- obdobné zlepšení a snížení nákladů i pro ostatní modely vyráběné v hale WRD a užívající lakovnu a expedici v montážní hale.

Realizace dopravního řešení si vyžádá :

- stavební úpravy na propojení hal,
- prodloužení kolejové dráhy vozíku 15t,
- stavbu zastřešení kolejové dráhy vozíku 15t s vraty na projetí lokotraktoru a vagónů po železniční vlečce.

5.3.2 Manipulace a materiálové toky mezi montážní halou a halou těžké montáže

Zvýšením užitných hodnot kolejového vozíku 25t se zajistí možnost dopravovat dílce z provozu těžké mechaniky montážní haly do provozu montáží haly těžkých montáží bez dvojího překládání pod venkovním mostovým jeřábem i za nepříznivých povětrnostních podmínek. Na obrázku 36. (*Obr.36.*) je současný pohled vzdálenost mezi halami, kterou musí překonat kolejový vozík 25t po vyjetí z vrat montážní haly obrázek 37. (*Obr.37.*).



Obr.36. Prostor pro propojení

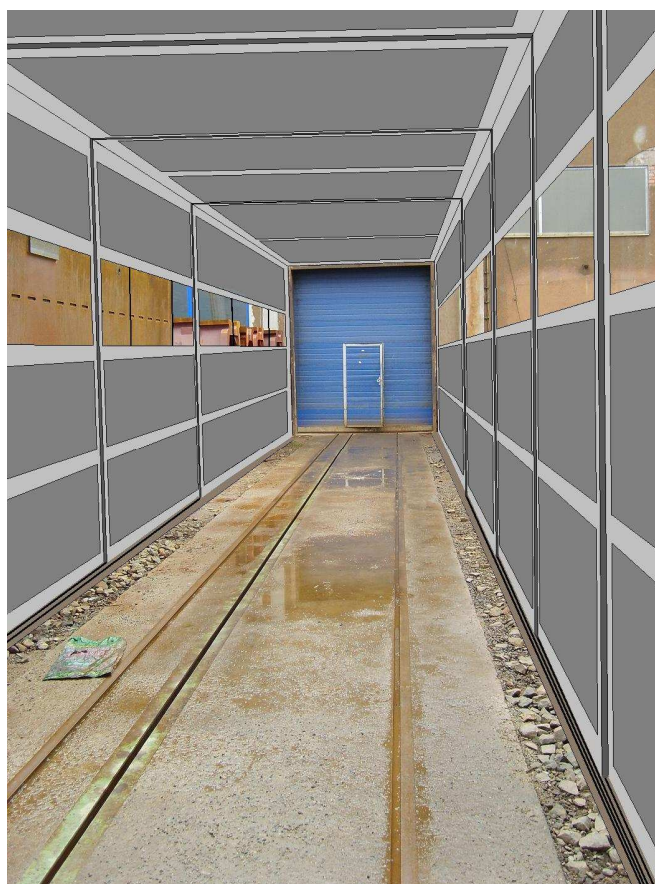


Obr.37. Spojovací vrata montážní haly

Na obrázku 38. (*Obr.38.*) je pohled na realizaci propojení montážní haly a haly těžkých montáží s pohledem na dráhu vozíku tunelem ke spojovacím vratům montážní haly obrázek 39. (*Obr.39.*).



Obr.38. Realizace propojení hal



Obr.39. Spojovací tunel a kolejiště vozíku 25t

Propojovací tunel pod jeřábovou dráhou obrázek 39. (Obr.39.) je po dobu manipulace mostového jeřábu s součástmi a kolejovým vozíkem 25t složený a zasunutý do prostoru mezi sloupy jeřábové dráhy a halu těžkých montáží obrázek 40. (Obr.40.)

a obrázek 41. (*Obr.41.*)



Obr.40. Prostor pro složení tunelu



Obr.41. Složené segmenty spojovacího tunelu

Hodnocení a závěr:

Toto řešení přinese :

- snížení počtu manipulací,

- snížení nebezpečí poškození součástí při překládání,
- značné snížení energetických ztrát z provozu klimatizací hal,
- vyřešení okamžité dosažitelnosti přepravy z jedné haly do druhé, nebo do a ze žíhací pece,
- možnost přepravy vozů pouze pracovníky dotčených provozů.

Realizace dopravního řešení si vyžádá :

- stavební úpravu dráhy vedle kolejiště pro pojezd mobilního zařízení na posun vozů.

5.3.3 Manipulace a materiálové toky zajišťované železniční vlečkou

Dopravní kapacitu železniční vlečky, pro dopravu součástí do haly těžké montáže k montáži nebo přes halu těžké montáže do haly 117, a zavážení vozu do a z žíhací pece lze zvýšit užitím mobilního zařízení na posun vozů, obrázek 33. (*Obr.33.*).

Hodnocení a závěr:

Toto řešení přinese :

- snížení počtu manipulací,
- snížení nebezpečí poškození součástí při překládání,
- značné snížení energetických ztrát z provozu klimatizací hal,
- vyřešení okamžité dosažitelnosti přepravy z jedné haly do druhé, nebo do a ze žíhací pece,
- možnost přepravy vozů pouze pracovníky dotčených provozů,
- levnější provoz u jednoduché a krátkodobé přepravy.

Realizace dopravního řešení si vyžádá :

- stavební úpravu dráhy vedle kolejiště pro pojezd mobilního zařízení na posun vozů,
- nákup zařízení Mini-Rangierer v hodnotě kolem 500.000 Kč.

6.0 Zhodnocení a závěr

Kusová až malosériová výroba středně velkých až velkých obráběcích strojů a obráběcích center značně předurčuje logistiku a rozsah výrobní dokumentace. „Kvalitní výroba znamená řízená výroba“. Obráběcí operace jsou řízeny technologickými postupy. Montážní operace návodkami. Rozsah dokumentace odpovídá potřebám výroby. Řízení materiálových toků a systému JIT pomáhá od roku 2008 sledovat elektronický systém FACTORY. Materiálové toky jsou stanoveny technologickými postupy a stávající dispozicí obráběcích strojů na ploše provozu. Změna materiálových toků je hospodárná jen při nákupu nového stroje. Dvoustožanová hoblovka HZ 201508 bude vyměněna za brusku a fréza portálová FRDP 20x40A za nový typ portálové frézy.

„Logistika velkých součástí strojů“ pokrývá i problematiku manipulace s rozměrově a hmotnostně velkými součástmi. Manipulace a orientace odlitků nakládaných na dopravní kolejový vozík 25t, dopravující odlitky ze skladu do provozu těžké mechaniky, je řízena manipulačními návodkami, příloha 5. až 12. (*Příloha 5. až Příloha 12.*). Vypracování manipulačních návodků, na řízení manipulací v průběhu obrábění součástí, přinese zkvalitnění a zrychlení operací, úsporu času a tím i nákladů. Vyznaný vliv zavedení návodků na manipulaci bude v oblasti bezpečnosti práce pracovníků a v oblasti možného poškození obrobků. Obdobný výsledek lze předpokládat i po zavedení manipulačních návodků na manipulace při montáži a expedici provozu montáží.

Součástí návrhu jsou opatření, která ovlivňují stavební úpravy a nákupy nových manipulačních zařízení. Stavební úpravy k propojení haly WRD, montážní haly a haly těžké montáže přinesou úspory vedlejších časů, zjednodušení a zrychlení přepravy, zlepši ochranu součástí při dopravě, usnadní plánování podle JIT, uvolní výrobní plochy od ploch skladovacích, sníží náklady na klimatizaci. Počet manipulací a vedlejších časů, při manipulaci ve skladovém prostoru, prostoru těžké mechaniky, prostoru montáží, sníží nákup a používání přípravku na otáčení rozměrově a hmotnostně velkých součástí zavěšeného na mostovém jeřábu, obrázek 27. a 28. (*Obr.27.; Obr.28.*). Mimo to silně zvýší praktickou bezpečnost práce pracovníků a kvalitu práce při usazování součástí na stroje nebo při montáži. Nákup mobilního zařízení na posun vozů po kolejích zajistí lepší a operativnější užívání kolejových vozů, sníží vedlejší časy na přípravu a provoz lokotraktoru a náklady na obsluhu externím pracovníkem.

Zlepšení řízené dokumentace v oblasti manipulací přinese úspory a okamžitě a s malými náklady. Stavební úpravy lze realizovat postupně a náklady minimalizovat použitím montovaných konstrukcí a lehkých obkladových materiálů, např. komůrkového polykarbonátu MAKROLON®. Nákup nových strojů ale i nových manipulačních zařízení je náročnější na investice a jejich návratnost. Realizaci ovlivní současná světová hospodářská situace a hospodářské výsledky firmy.

Použitá literatura:

- [1] Výroční zpráva 2007, TOS VARNSDORF a.s., dne 15.10.2008
- [2] Výrobní program firmy TOS VARNSDORF a.s., dne 15.10.2008
- [3] Výkresová dokumentace, technologické postupy, manipulační návodky,
TOS Varnsdorf a.s., dne 15.10.2009
- [4] <http://www.tosvarnsdorf.cz/cz/>, dne 15.10.2008
- [5] http://www.techportal.cz/6/1/172937_logistika_Just_it_time/?highlighttext=logistika&, dne 26.11.2008
- [6] <http://www.techportal.cz/?highlighttext=logistika&cid=172927>, dne 10.1.2009
- [7] <http://www.vetter-krane.de/html/lastwendegeraete-224.html?lng=de>,
dne 10.4.2009

Přílohy:

- Příloha č.1. Výkres budov firmy TOS VARNSDORF a.s.,
- Příloha č.2A. Výkres materiálového toku WHN(Q) 13 CNC,
- Příloha č.2B. Výkres materiálového toku WHN(Q) 13 CNC,
- Příloha č.3A. Výkres materiálového toku WRD 150 (Q),
- Příloha č.3B. Výkres materiálového toku WRD 150 (Q),
- Příloha č.4. Výkres manipulačních prostředků,
- Příloha č.5. Manipulační návodka - lože podélné i příčné WHN(Q) 13 CNC,
- Příloha č.6. Manipulační návodka - saně stojanu WHN(Q) 13 CNC,
- Příloha č.7. Manipulační návodka - saně stolu S25 WHN(Q) 13 CNC,
- Příloha č.8. Manipulační návodka - stojan WHN(Q) 13 CNC,
- Příloha č.9. Manipulační návodka - stůl WHN(Q) 13 CNC,
- Příloha č.10. Manipulační návodka - stojan WRD 150 (Q),
- Příloha č.11. Manipulační návodka - lože WRD 150 (Q),
- Příloha č.12. Manipulační návodka - saně stojanu WRD 150 (Q),
- Příloha č.13. Montážní návodka - lícování odvalu šnekového náhonu B (dvou pastorkový) WHN(Q) 13 CNC,
- Příloha č.14. Montážní návodka - předmontáž a montáž os hlavního náhonu WHN(Q) 13 CNC,
- Příloha č.15. Montážní návodka - předmontáž hlavního uložení WRD 150 (Q),
- Příloha č.16A. Montážní návodka - kompenzace výsuvu smykadla (TEXT) WRD 150 (Q),
- Příloha č.16B. Montážní návodka - kompenzace výsuvu smykadla (NÁČRTY+FOTKY) WRD 150 (Q),
- Příloha č.17. Expediční návodka - pro WHN(Q) 13 CNC,
- Příloha č.18. Expediční návodka - pro WRD 150 (Q),
- Příloha č.19. Internetový odkaz na výrobce manipulačních přípravků

Příloha 1.

Výkres 1

Příloha 2A.

Výkres 2A

Příloha 2B.

Výkres 2B

Příloha 3A.

Výkres 3A

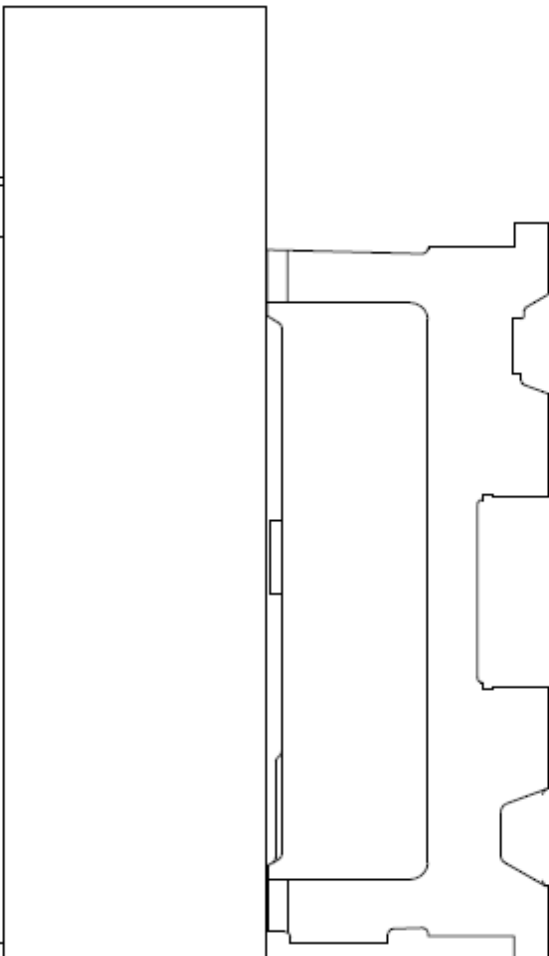
Příloha 3B.

Výkres 3B

Příloha 4.

Výkres 4

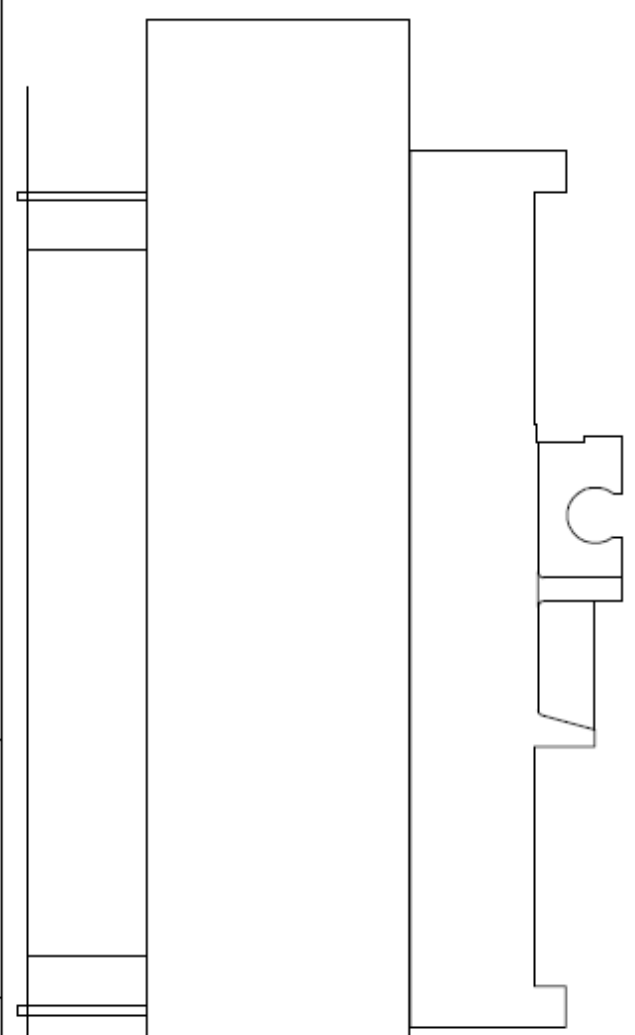
Příloha 5.

Poloha dílce na vozíku při navážení na stř. 4200		Č.v. :	
před naložením vylít z dílce vodu, v zimě odstranit sněh			
typ : S16			
typ : WHN130			
typ : WHN110			
typ : WHQ13			
název : Lože, lože podélné, lože příčné		07.11.2008	Korba

Create PDF with [GO2PDF](#) for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

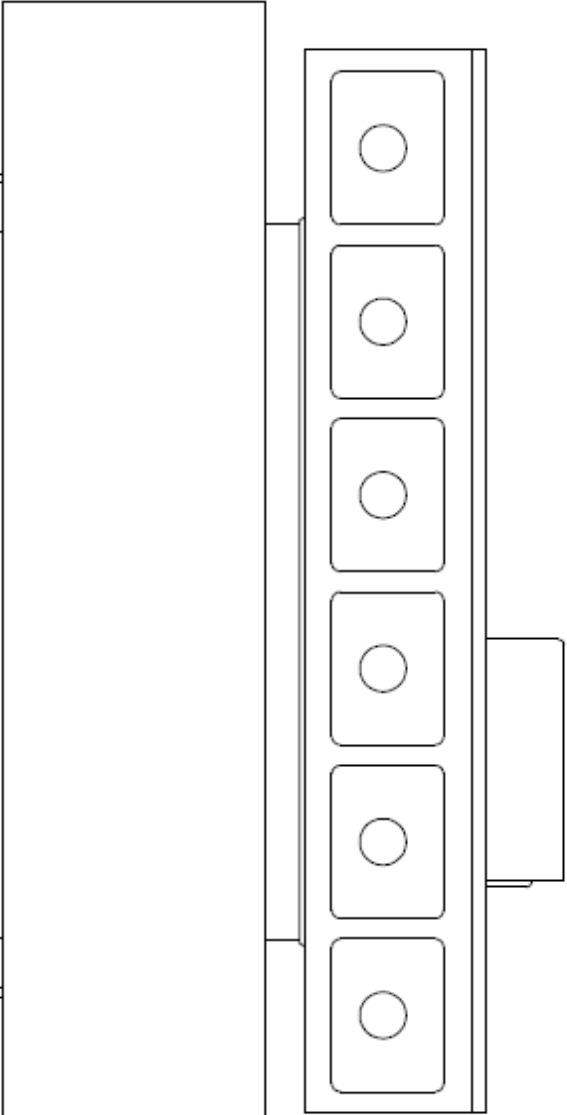
Create PDF with [GO2PDF](#) for free, if you wish to remove this line, click [here](#) to buy Virtual PDF Printer

Příloha 6.

Poloha dílce na vozíku při navážení na stř. 4200		Č.v. :
před naložením vylít z dílce vodu, v zimě odstranit sněh		
typ : WH105		
typ : ISO16		
typ : S16		
typ : WHN130		
typ : WHH110		
typ : WHQ13	název : Saně stojanu, saně stolu, saně příčné	10.11.2008
	Korba	

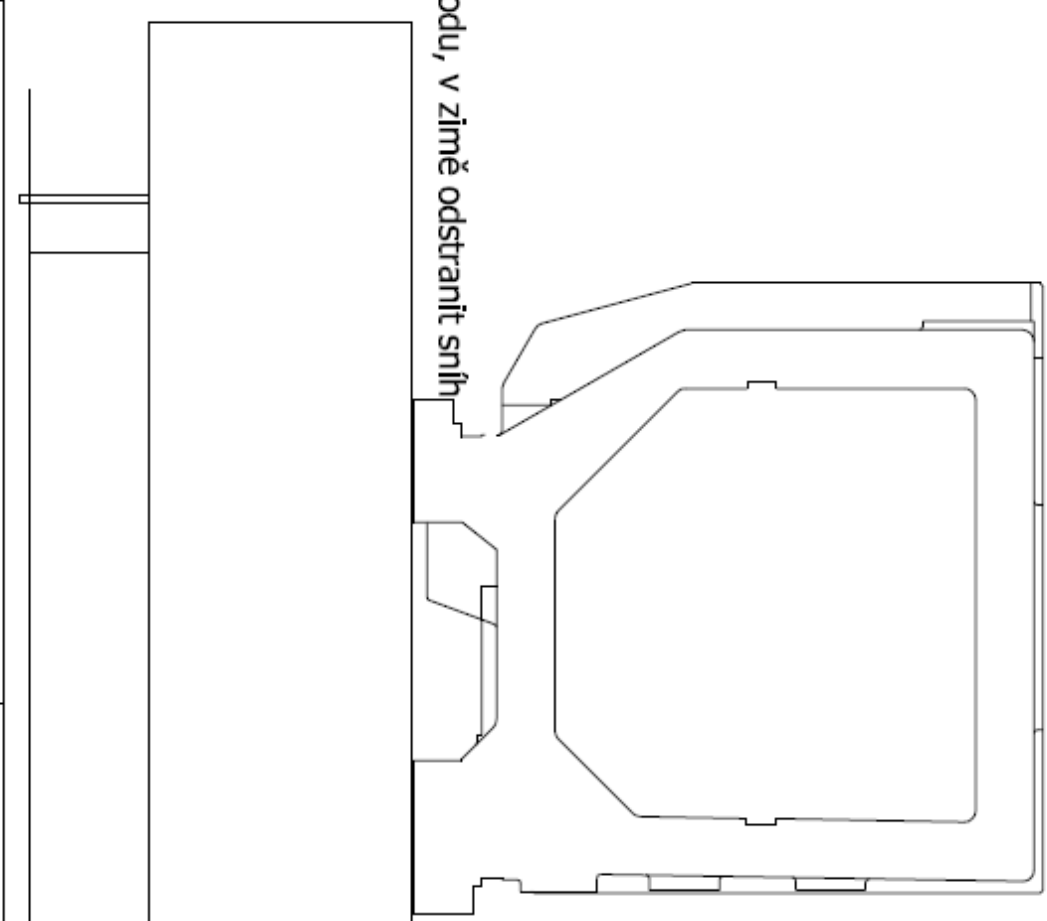
Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Příloha 7.

Poloha dílce na vozíku při navážení na stř. 4200		Č.v. :	
před naložením vylít z dílce vodu, v zimě odstranit sněh			
			
typ : SP20			
typ : S25	název : saně stolu	11.11.2008	Korba

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

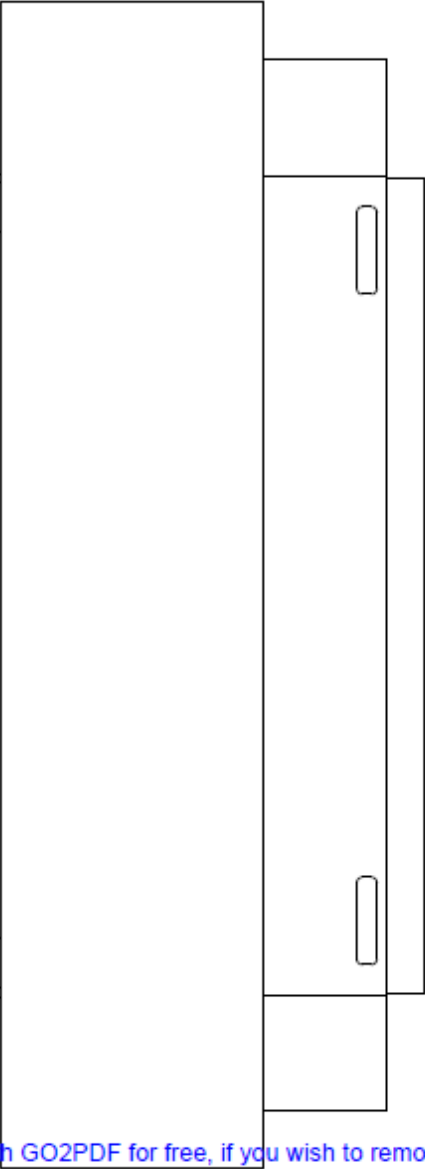
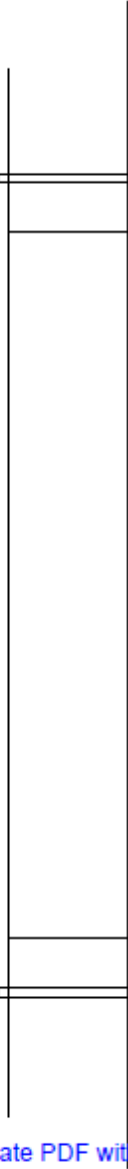
Příloha 8.

Poloha dílce na vozíku při navážení na stř. 4200		Č.v. :	
<p>před naložením vyliť z dílce vodu, v zimě odstranit snh</p> 			
typ : WHQ13	název : Stojan	07.11.2008	Korba

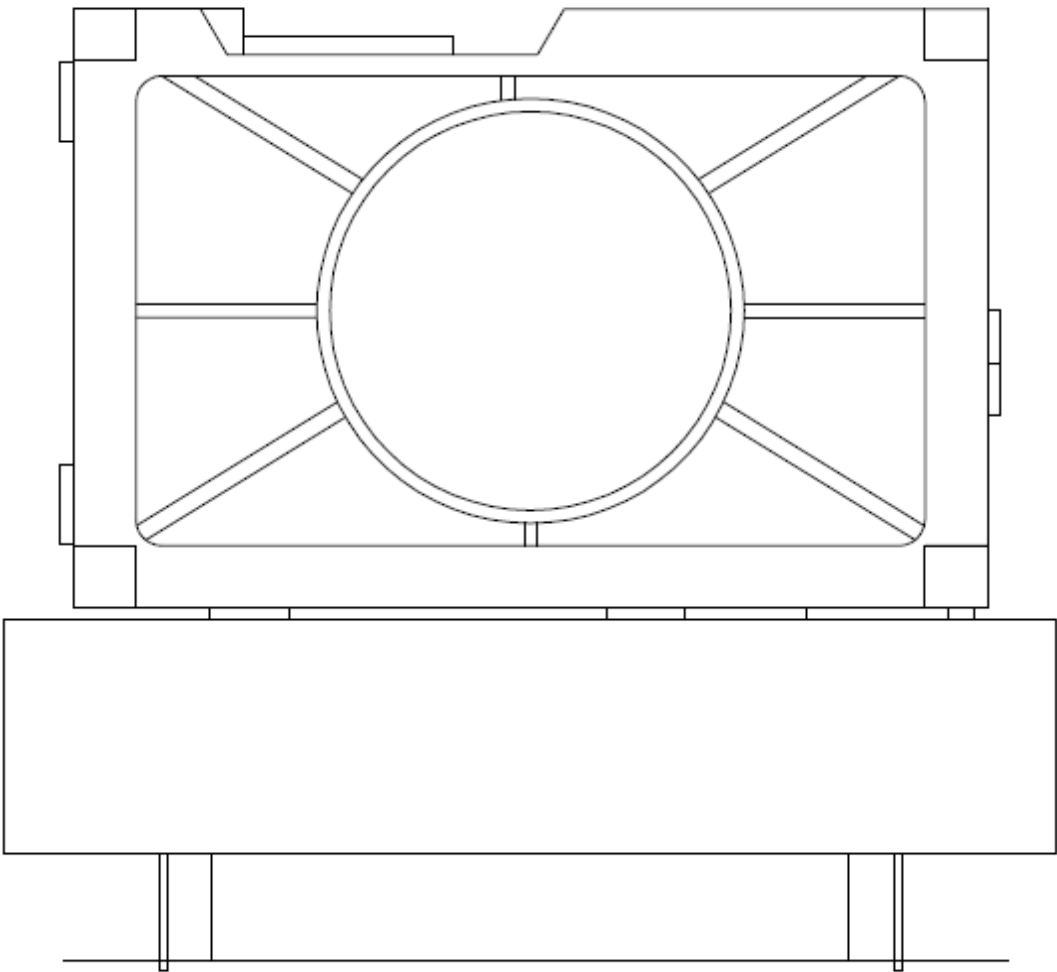
Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

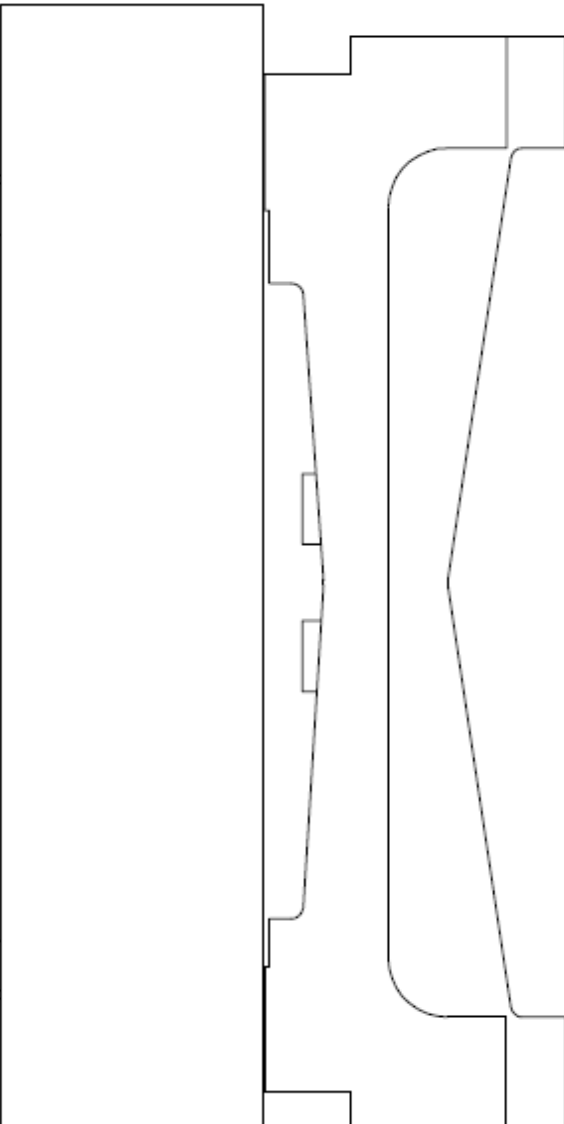
Příloha 9.

Poloha dílce na vozíku při navážení na stř. 4200		Č.v. :	
<p>před naložením vylít z dílce vodu, v zimě odstranit sněh</p>			
u ostatních stolů na poloze			
nezáleží, dělají se na			
horizontce ve svislé poloze			
typ : S16			
typ : ISO16			
typ : Varia			
typ : Prima			
typ : WHQ13			
typ : WHN130			
typ : WHN110			
typ : WH105			
typ : VH10			
typ : W100A			
název : Stůl	10.11.2008	Korba	

Příloha 10.

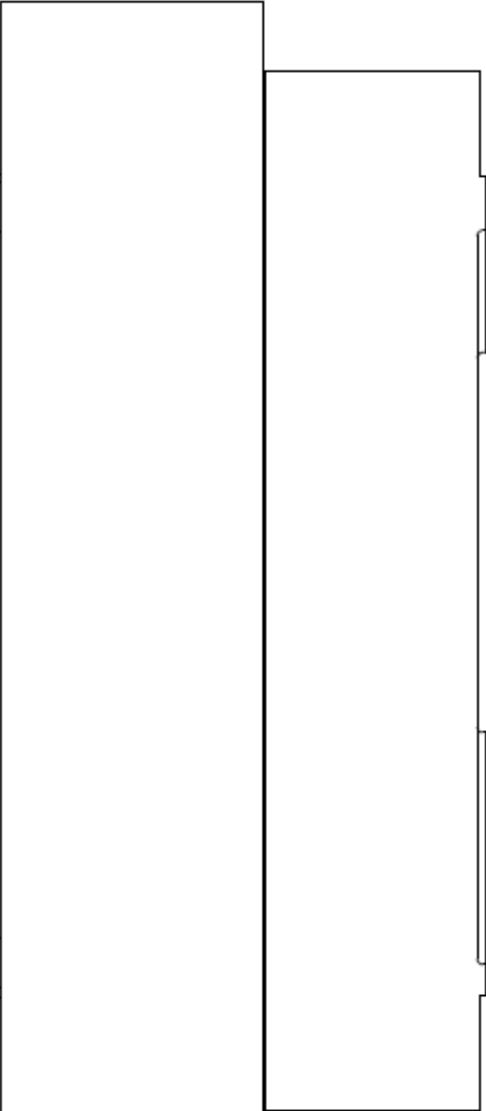
Poloha dílce na vozíku při navážení na stř. 4200		Č.v. :
<p>Tato poloha je platná pro pro nehrubovaný stojan, na poloze po žihání nezáleží, stojan se pro pění stává do svislé polohy.</p>		
		
typ : WRD150	název : stojan	
Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer	11.11.2008	Korba

Příloha 11.

Poloha dílce na vozíku při navážení na stř. 4200		Č.v. :
před naložením vylít z dílce vodu, v zimě odstranit sníh		
typ : ISO16		
typ : SP20		
typ : S40		
typ : S25		
typ : WRD130		
typ : WRD150	název : Lože	07.11.2008 Korba

Create PDF with [GO2PDF](#) for free, if you wish to remove this line, click [here](#) to buy Virtual PDF Printer

Příloha 12.

Poloha dílce na vozíku při navážení na stř. 4200		Č.v. :
před naložením vyjít z dílce vodu, v zimě odstranit sněh		
		
typ : WRD150		
typ : WRD130	název : Saně stojanu	10.11.2008 Korba

Create PDF with GO2PDF for free, if you wish to remove this line, click here to buy Virtual PDF Printer

Příloha 13.

OST 431-01-05 / TPV



TOS VARNSDORF a. s., Říční 1774, Varnsdorf

TENTO DOKUMENT JE ŘÍZENÝ		
Datum vydání 27.04.2004	Vystavil: Podpis: Ing. Rosenbaum Evžen	
Konečný uživatel výtisků:		
Výtisk č. 1: p. Ducháček	Výtisk č. 2: J. Hocke	Výtisk č. 3: *****
Středisko: 610 - MONT 1	Středisko: 430 - TPV	Středisko: *****
Identifikační číslo návodky: (Za lomítko po vyřízení doplňte pořadové číslo výtisku!)		2004010087/.....

Licování odvalu šnekového náhonu B (dvou pastorkový)
stroje WHN/Q 13 CNC
(počet stránek 2)

Seznam přípravků a měřidel :

1. Kroužek př.č. 885-00471.
2. Přípravková tyč tloušťky 14,8 mm.
3. Koncové měrky (Johansonky).
4. Hloubkoměr s dělením 0,01 mm.
5. Posuvné měřítko 150 mm.

Přílohy :

1. Náčrt z č.v. 0 700 3635 „NAHON B“.
2. Výkres č. 0 700 3635 list 1+2, „NAHON B“.

Podmínky pro licování odvalu šnekového převodu:

1. Saně stolu předmontovány a připraveny pro montáž náhonu B.
2. Smontovaná skupina „ŠNEK“ dle č.v. 0 700 3635 „NAHON B“, list 2, řez „F-F“ : šnek 1800673, ložisko ČSN 024630-6308, trubka 5601349,

Použité zkratky :

- č.v. - číslo výkresu
ks - kusy, kusů
obr. - obrázek
př.č. - přípravek číslo

Popis práce :

POZOR !!! Všechny šrouby při montáži jemně mazat olejem.

Kontrolní operace : Vizuálně zkontrolovat všechny montované dílce.

Lícování odvalu šnekového převodu dle č.v. 0 700 3635 „NAHON B“, list 2

1. Pozorně prostudovat tuto návodku včetně příloh a výkresové dokumentace.
2. Seznačit skupiny „ŠNEK“, pastorky 2000258, šneková kola 6007674 a kroužky 2603312, 2603311, pera ČSN 022562-16x10x80, s montážními otvory v saních stolu.
3. Na smontovaných skupinách „ŠNEK“ odměřit a poznamenat $\phi 69$.
4. V saních stolu lehce potřít olejem otvory pro montáž skupin „ŠNEK“.
5. Do saní stolu postupně, dle seznáčení, namontovat kroužky 2603003 a skupiny „ŠNEK“. !!! POZOR !!! Dodržet vůli mezi čely přírub 0902121 a saněmi stolu dle výkresu („...PŘI MONTÁŽI STOLU (VENCE)“).
6. Odměřit a poznamenat rozměry „Z₁“ („Náčrt z výkresu č. 0 700 3635“).
7. Dle řezu „D-D“ a seznáčení: do otvorů pro pastorky vložit kroužek 2603312 a kroužek př.č. 885-00471, zkontrolovat jejich správné dosednutí, vložit kroužek 2603311 a šnekové kolo 6007674 (viz „Náčrt z výkresu č. 0 700 3635“).
8. Dle „Náčrt z výkresu č. 0 700 3635“ odměřit a poznamenat rozměry „Z₂“.
9. Dle změřených hodnot spočítat rozměry, o které se sníží tloušťky kroužků 2603311 (brousit)

$$\text{úběr z kroužku 2603311} = Z_1 - 20,5 - Z_2 \text{ [mm]}$$

10. Kroužky 2603311 odeslat na broušení.
11. Po úpravě zkontrolovat tloušťky kroužků.
12. Na pastorky 2000258 namontovat pera ČSN 022562-16x10x80 včetně dolícování pro pastorek i šnekové kolo.
13. V saních stolu lehce potřít olejem otvory pro montáž pastorků 2000258.
14. Dle řezu „D-D“: montážní plochy pastorků 2000258 lehce potřít olejem, postupně, dle seznáčení, na pastorky 2000258 namontovat ložiska ČSN 024720-30214A, kroužky 7701121, šneková kola 6007674, kroužky 2603311, ložiska ČSN 024720-30212A a víčka 3001517.
15. Do saní stolu opatrně, postupně, dle seznáčení, namontovat kroužky 2603312, smontované skupiny pastorků (dle bodu 13), příruby 0902159.
16. Pro předepnutí ložisek 30212A a 30214A na hodnoty dle výkresu, ustavit, odměřit, dát upravit, po úpravě namontovat příruby 0902160.

Předepnutí pastorků

17. Předepnutí pastorků řeší návodka č. 2001040086.

Příloha 14.

OST 431-01-05 / TPV



TOS VARNSDORF a. s., Říční 1774, Varnsdorf

TENTO DOKUMENT JE ŘÍZENÝ		
Datum vydání: 27.06.2001	Vystavil: K. Hoder	Podpis:
Konečný uživatel výrobků:		
Výtisk č. 1: p. Bališ	Výtisk č. 2: p. Hoder	Výtisk č. 3: *****
Středisko: 610 - MONT 1	Středisko: 430 - TPV	Středisko: *****
Identifikační číslo návody: (Za lomítko po výtiskání doplněte pořadové číslo výtisku)		2001003014/.....

Návodka na předmontáž a montáž os hlavního náhonu vřeteníku WHN13CNC

Předmontáž

1.) Osa A1

- Do příruby spojky 0901508 narazit 12ks čepů 4600213 , z druhé strany čepy roztemovat , do drážky pastorku 200205 nalícovat pero 14x9x50 , na pastorek a pero nalícovat přírubu spojky 0901508
- Předmontovanou osu A1 vyvážit na hodnoty dle č.v. 990513
- Kotouč spojky vyvážit na hodnoty dle č.v. 0901829
- Na čepy 4600213 nasunout pryžové kroužky 10x6 (48ks) , na pastorek nasunout pojistný kroužek 70
- Kotouč spojky 0901829 nalícovat na hřídel a pero motoru , do kotouče spojky narazit víčko 72 , do víčka našroubovat a utěsnit šroub M8x10 .

2.) Osa A3

- Do dvou drážek v hřídeli 1101922 nalícovat pera 3300222 , na hřídel a pera nalícovat ozubené kolo 1701313 , pera zajistit zalepením imbus šroubů M6x12 .
- Do drážky hřídele 1101922 suvně nalícovat pero 5800898 , na hřídel a pero nalícovat ozubené kolo 1600684 a nasunout pojistný kroužek 65 .
- Předmontovanou osu A3 vyvážit na hodnoty dle č.v. 990514 .
- Do ozubeného kola 1701402 narazit dvě ložiska 6213 vč. kroužku 7701157 a pojistného kroužku 120 .

1.) Osa A4

- a) Do drážek hřídele nalícovat pera 18x11x63 a 18x11x80 na hřídele a pera nalícovat ozubené dvojkolo 6901093 a ozubené kolo 1701403 s kroužkem 2603043.
- b) Předmontovanou osu A4 vyvážit na hodnoty dle č.v. 990732 .

Montáž

Před montáží hlavního náhonu je do vřeteníku namontováno hlavní uložení . Pořadí montáže os do vřeteníku je následující – osa A4 , osa A1 , osa A3 . Z předmontovaných hřídelů sejmout ozubená kola včetně pera 5800898 a pojistného kroužku 65 , z pastorku sejmout přírubu spojky .

1.) Osa A4

- a) Do vřeteníku nasunout pojistný kroužek 110 a narazit ložisko 3310 .
- b) Hřídel 1101926 nasunout do vřeteníku , na hřídel postupně nasunout kroužek 2603043 , ozubené kolo 1701403 , kroužek 2603045 , ozubené dvojkolo 6901093 hřídel narazit do ložiska 3311 , na hřídel a do vřeteníku narazit ložisko 3310 a nasunout pojistný kroužek 110 .
- c) Ustavit záběr ozubeného dvojkola s ozubeným kolem na hlavním uložení axiálním pohybem osy A4 , odměřit míry pro nalícování kroužku 7701326 a víčka 3001289 s ohledem na předepsanou vůli 0.15 – 0.25 , po dolícování kroužek a víčko namontovat , vyzkoušet otáčení osy , přezkontrolovat vůli .
- d) Do vřeteníku narazit víčko 3000506 s pryžovým kroužkem 120x110 ,do víčka našroubovat a utěsnit šroub M10x12 .

1.) Osa A1

- a) Do vřeteníku narazit ložisko 6310 , do ložiska narazit pastorek 200205 s pojistným kroužkem 70 , do vřeteníku a na pastorek narazit ložisko 6214 a nasunout pojistný kroužek 125 , odměřit míru pro nalícování kroužku 7701160 s ohledem na předepsanou vůli 0.1 – 0.2 , po dolícování kroužek namontovat , vyzkoušet otáčení osy , přezkontrolovat vůli .
- b) Na pastorek namontovat přírubu spojky 0901508 s kroužkem 501524 a kotoučkem spojky 0901829 , k vřeteníku přišroubovat přírubu 0901438 (případně příprakovou přírubu) odměřit míru pro dolícování kotouče spojky 0901829 s ohledem na vůli 0.5 , přírubu a kotouč spojky demontovat , kotouč spojky dolícovat , zpětná montáž .

Poznámka : Po namontování motoru zkontrolovat axiální vůli osy 0.5

2.) Osa A3

- a) Do vřeteníku nasunout pojistný kroužek 120 a narazit ložisko 3213 .
- b) Hřídel 1101922 nasunout do vřeteníku , na hřídel nasunout kroužek 7701101, naklepnout sestavené ozubené kolo 1701402 ,případně dolícovat , hřídel narazit do ložiska 3213 , zajistit pojistným kroužkem 65 , nasunout ozubené kolo 1701313 , na hřídel a do vřeteníku narazit ložisko 3311 a nasunout pojistný kroužek 120 , odměřit míru pro nalícování kroužku 7701171 s ohledem na předepsanou vůli 0.1 – 0.2 , po dolícování kroužek namontovat, vyzkoušet otáčení osy , překontrolovat vůli .
- c) Z levé strany na hřídel 1101922 nasunout ozubené kolo 1600684 a pojistný kroužek 65 , odměřit míru pro nalícování kroužku 7701104 s ohledem na předepsanou vůli 0.1 – 0.2 , po dolícování kroužek namontovat , vyzkoušet otáčení osy , překontrolovat vůli .
- d) Do vřeteníku narazit víčko 300506 s pryžovým kroužkem 120x110 , do víčka našroubovat a utěsnit šroub M10x12 .

Návodka platí pro stroje do 019 série a od 023 série . U strojů 020 – 022 série byla změněna osa A1 , místo kotouče spojky 0901829 připevněném k hřídeli motoru přes pero byl kotouč spojky 0901931 připevněn k hřídeli motoru přes svěrné pouzdro LENZE .

Příloha 15.

OST 431-01-05 / TPV



TOS VARNSDORF a. s., Říční 1774, Varnsdorf

TENTO DOKUMENT JE ŘÍZENÝ		
Datum vydání: 04.07.2001		Vystavil: Podpis: K. Hoder
Konečný uživatel výisků:		
Výtisk č. 1: p. Schejbal	Výtisk č. 2: p. Hoder	Výtisk č. 3: *****
Středisko: 610 - MONT 1	Středisko: 430 - TPV	Středisko: *****
Identifikační číslo návodky: (Za lomítko po vlněné čarě pořadové číslo výisku)		2001003016/

Návodka na předmontáž hlavního uložení WHN(Q)13CNC

- 1.) Z dutého vřetena 1000594 sešroubovat matici 4200379 .
- 2.) Do dutého vřetena nasunout pracovní vřeteno, nastavit otvory pro připevnění unášecích per proti drážkám v pracovním vřetenu .
- 3.) Do drážky pracovního vřetena vložit pero 3404215, v případě potřeby dolícovat, srazit ostří, nasunout do dutého vřetena a v druhém a pátém otvoru připevnit pomocnými šrouby M10, vyzkoušet posuv pracovního vřetena, pomocné šrouby M10 dotáhnout .
- 4.) Do druhé drážky pracovního vřetena vložit druhé pero 3404215, v případě potřeby dolícovat, srazit ostří, nasunout do dutého vřetena a v druhém a pátém otvoru připevnit pomocnými šrouby M10, vyzkoušet posuv pracovního vřetena, pomocné šrouby M10 dotáhnout .
- 5.) Pracovní vřeteno vysunout z dutého vřetena, seznačit polohu .
- 6.) Duté vřeteno převést k vrtačce, vrtat a stružit 6 x Ø 12H7 v dutém vřetenu a perech pro kolíky 4100111, obě pera demontovat, odjehlít, seznačit .
- 7.) Obě pera připevnit k dutému vřetenu čtyřmi kolíky 4100111 s maticemi a podložkami, vrtat a stružit zbývající čtyři otvory Ø 12H7 v dutém vřetenu a perech, obě pera demontovat, odjehlít, duté vřeteno převést na montážní pracoviště .
- 8.) V obou perech vrtat 10 x zahloubení Ø 15 do hloubky 1.6 pro osazení kolíků, odjehlít .
- 9.) Pero připevnit k dutému vřetenu pěti kolíky s maticemi a podložkami, do dutého vřetena nasunout pracovní vřeteno, vyzkoušet posuv, v případě potřeby dolícovat pero broušením, pracovní vřeteno vysunout .
- 10.) Druhé pero připevnit k dutému vřetenu pěti kolíky s maticemi a podložkami, do dutého vřetena nasunout pracovní vřeteno, vyzkoušet posuv, v případě potřeby dolícovat pero broušením, pracovní vřeteno vysunout, odložit .
- 11.) Do dvou drážek dutého vřetena nalícovat dvě pera 5800938, na duté vřeteno a pera nalícovat ozubené kolo 1701400, ozubené kolo a pera sejmut, seznačit .
- 12.) Do dvou čelních drážek dutého vřetena nalícovat dva kameny 3504111, kameny sejmut, seznačit .
- 13.) Do matice 4200379 našroubovat osm šroubů M8 x 30 .
- 14.) Na duté vřeteno nasunout pryžové kroužky 180 x 3 a 170 x 3 (2ks), kroužky natřít tukem KL=BER ISOFLEX NBU 15 .

Strana 1

- 15.) Do drážky pouzdra uložení 2401025 vlepí pryžový kroužek 340 x 3 .
- 16.) Montáž tří ložisek s distančními kroužky v přední části hlavního uložení do pouzdra uložení a na duté vřeteno – viz samostatná návodka č. 2001003001 .
- 17.) Na duté vřeteno nasunout pouzdro 2400970, k pouzdru uložení 2401025 přišroubovat těleso příruby 2603628 čtyřmi šrouby M8 x 30 včetně vystředění dle pouzdra 2400970 .
- 18.) Do drážek dutého vřetena naklepnout dvě pera 5800938, nasunout ozubené kolo 1701400 a našroubovat matici 4200379 (konečné dotažení matice po namontování hlavního uložení do vřeteníku) .
- 19.) Montáž dvou ložisek s distančními kroužky v zadní části hlavního uložení viz – samostatná návodka č. 2001003001 .
- 20.) Na duté vřeteno nasunout přírubu 0902011 a přišroubovat šesti šrouby M8 x 16
- 21.) Předmontované duté vřeteno položit, odměřit míru pro dolícování příruby 0901806 s přesahem 0.03 mm, přírubu odeslat na dolícování (montáž příruby po namontování hlavního uložení do vřeteníku) .
- 22.) Do drážek pracovního vřetena nalícovat dva kameny 3504353, kameny sejmut, označit .
- 23.) Do drážky pracovního vřetena nalícovat pero 8 x 7 x 20, na vřeteno a pero nalícovat ozubené kolo 1600662, ozubené kolo sejmut, označit .
- 24.) Předmontované hlavní uložení odeslat na montáž vřeteníku .

Příloha 16A.

OST 431-01-05 / TPV



TOS VARNSDORF a. s., Říční 1774, Varnsdorf

TENTO DOKUMENT JE ŘÍZENÝ

Datum vydání: 19.03.2002	Vystavil: Podpis: Rosenbaum Evžen Ing.
-----------------------------	-------------------------------------------

Konečný uživatel výstisků:		
Výstisk č. 1: p. Junek	Výstisk č. 2: p. Hoder	Výstisk č. 3: *****
Středisko: 610 - MONT 1	Středisko: 430 - TPV	Středisko: *****
Identifikační číslo návodky: (Za lomítko pro vnitřní doplnění pořadové číslo výstisku)		2002010067/ Toto ID číslo bylo autorem ručně upraveno!

Návodka na montáž kompenzace výsuvu smykadla

Stroje WRD 150

(počet stránek 3)

Seznam přípravků a měřidel:

1. Měřicí most L = 2000 mm v.č. vodováhy, dvou broušených kostek př.č. 411 - 00446, magnetického stojánku a číselníkového úchylkoměru s přesností min. 0,01 mm (obr. 129)
2. Analogová nebo digitální libela (obr. 108)
3. Koncové měřky (Johansonky)
4. Posuvné měřítko 150 mm
5. Hloubkoměr 150 mm
6. Středící čep pro ustavení držáku rotačního odměřování polohy ROTS, př.č. 6-885-00677 (obr.č.50+207)
7. Ovládací elektrorozvodná skříňka pro připojení a ovládání motoru kompenzace výsuvu smykadla, př.č. 6 - 885 - 00672 (obr. 162)
8. Malá tuširovací deska nebo rýsovací stolek

Přílohy:

1. Fotografická dokumentace
2. Náčrt č. 1 „KOMPENZACE VÝSUVU SMYKADLA WRD 150“
3. Náčrt č. 2 + náčrt č. 3
4. Náčrt č. 4 „PEVNÁ ČÁST KOMPENZACE WRD 150“

Použité zkratky:

- | | |
|-------|-------------------|
| Al | - hliník |
| č.v. | - číslo výkresu |
| KK | - kuželový kolík |
| ks | - kusy, kusů |
| LV | - lineární vedení |
| obr. | - obrázek |
| poz. | - pozice |
| př.č. | - přípravek číslo |

Popis práce :

1. Pozorně prostudovat tuto návodku včetně příloh a výkresové dokumentace; pro tuto část montáže je těleso vřeteníku ustavené na 6-ti panenkách, vyvážené podélně i příčně do svislé polohy dle plochy pro LV
2. Všechny vyráběné dílce vizuálně zkontrolovat, srazit ostří a otřepy, závitníkem protáhnout závity, brouskem lehce začistit dosedací plochy, acetonem celé vyčistit a odmastit, vyfoukat vzduchem
3. Ložiska pro uložení kompenzačních čepů 4 ks (poz. 1 a 2 náčrt č.1 a poz. 4 a 5 náčrt č.4, obr. 47) vybalit, rozdělat, vymýt v technickém benzínu, tlakovým vzduchem vysušit, věneček s válečky promazat mazacím tukem NH
4. Do tělesa vřeteníku (2x2)x značit, vrtat Ø 10 pro demontáž (vytloukání) vnějšího kuželového pouzdra ložiska (obr. 40), srazit hrany, vyčistit díry a celý vřeteník od nečistot po vrtání
5. Ze spodku vřeteníku, pod kompenzační čepy 2 x lehce našroubovat pomocné šrouby M8 pro ustavení poz. 4 (náčrt č.1) a poz. 2 (náčrt č.4) (obr. 53 + 99)
6. Vnější kuželová pouzdra ložiska poz. 1 (náčrt č.1) a poz. 5 (náčrt č.4) lehce potřít olejem a opatrně za pomoci Al nebo mosazné tyčky natukat do tělesa vřeteníku (obr. 39 až 44)

Pevná část kompenzace výsuvu smykadla - náčrt č.4

7. Na oba konce čepu (neexcentrický) poz.7 nalisovat vnitřní kroužky ložisek s válečky poz.4+5 (obr.47)
8. Ustavit poz.2 na místo ve vřeteníku; čep s vnitřními kroužky ložiska poz.7+4+5 opatrně nasunout do vřeteníku do vnějšího kroužku ložiska poz.5
9. Vnější kuželové pouzdro ložiska poz. 4 (náčrt č.4) lehce potřít olejem a opatrně za pomoci Al nebo mosazné tyčky natukat do tělesa vřeteníku (obr. 44); vnější Ø poz.3 lehce potřít olejem a ustavit do tělesa vřeteníku; postupným dotahováním šroubů zatlačit vnější pouzdro ložiska poz.4 tak, aby šlo rukou otáčet čepem poz.7 bez znatelného axiálního pohybu
10. Opatrně demontovat poz.3 z vřeteníku; odměřit vzdálenost vnějšího kuželového pouzdra ložiska poz.4 od dosedací plochy pro poz.3 na vřeteníku; na poz.3 odměřit hloubku válcové části zasouvané do tělesa vřeteníku viz náčrt č.2, seznačit s montážním místem a dát upravit hloubku tak, aby při namontování vznikl přesah dle výkresu (0,03 mm) (obr.51+náčrt č.2)
11. Do tělesa vřeteníku namontovat poz.3, pevně dotáhnout šrouby; rukou vyzkoušet otáčení čepu poz.7 a jeho axiální vůli (nemá být žádná) (obr.45+46)
12. Ustavit poz.2 a její polohu zajistit pomocným šroubem M8 (obr.53+99) !!! POZOR !!! Po přimontování kompenzace ke kompenzačního úhelníku DEMONTOVAT pomocný šroub M8 z vřeteníku a odložit; ustavit poz.1 (obr.52+104)

Excentrická část kompenzace výsuvu smykadla – náčrt č.1

13. Ustavit poz.4+9+10+12 do sebe, vyražením značek seznačit jejich polohy
14. Vybalit ložiska poz.8, v technickém benzínu je odmastit, vyčistit a tlakovým vzduchem vysušit
15. Vybalit ložiskové jehly poz.6 v technickém benzínu je odmastit a textilií osušit
16. Dosedací plochu poz.5 jemně potřít tukem OPTIMOL LONGTIME PD2 (dále jen PD2)
17. Na poz.9 do drážek pro jehly poz.6 nanést silnou vrstvu tuku PD2, do ní postupně naskládat jehly ložiska poz.6, povrch jehel potřít vrstvou tuku PD2, celé opatrně dle seznačení polohy ustavit do poz.4 (obr.100+101); celek ustavit na tuširovací desku nebo rýsovací stolek
18. Povrch poz.7+8+9+10 lehce konzervovat tukem PD2; vnitřek ložisek poz.8 promazat tukem PD2
19. Do poz.9 postupně ustavit pojistné kroužky poz.7, ložiska poz.8 a dle seznačení polohy poz.10; na poz.10 do drážek pro jehly poz.11 nanést silnou vrstvu tuku PD2, do ní postupně naskládat jehly ložiska poz.11, povrch jehel potřít vrstvou tuku PD2 (obr.100+101)
20. Na jehly ustavit dvě johansonky stejné velikosti a vyrovnat poz.10 vůči horní ploše třmenu poz.4; odložit johansonky; na jehly opatrně, dle seznačení polohy, ustavit poz.12
21. Dle náčrtu č.3 změřit výškový přesah okrajů poz.4+12; dát brousit poz.12 na rozměr tak, aby vznikl přesah dle výkresu (0,07 mm)

22. Po broušení *poz.12* srazit ostří, tech.benzínem odmastit; povrch jehel *poz.11* potřít vrstvou tuku *PD2*, dle označení ustavit *poz.12* (obr.101)
23. Opatrně rozebrat převodovku náhonu kompenzace HDU A25 na 3 skupiny:
 - 1.skupina:poz.13+levé ložisko *poz.15*+levá *poz.16*
 - 2.skupina:pravé ložisko *poz.15*+pravá *poz.16*+*poz.17 až 21*
 - 3.skupina:poz.22
24. Tukem *SK 1A* promazat *poz.15+16+17*
25. Na motor *poz.28* namontovat *poz.22* ; do *poz.22* a na hřídel motoru *poz.28* ustavit 2.skupinu a přišroubovat k *poz.22*; pevně dotáhnout *poz.20*; do čepu *poz.2* namontovat 1.skupinu a do ní ustavit motor *poz.28* se zbylou částí převodovky HDU A25; na *poz.22* namontovat *poz.25*; zkontrolovat přesnost ustavení
26. Demontovat motor *poz.28* s částí převodovky; z čepu *poz.2* demontovat 1.skupinu; vše odložit na čisté místo
27. Na pravý konec čepu *poz.2* (náhonový konec) nalisovat vnitřní kroužek ložiska s válečky *poz.3*; do tělesa vřeteníku ustavit vnitřní kroužek ložiska s válečky *poz.1* a smontovanou sestavu třmenu *poz.4*, polohu třmenu *poz.4* zajistit pomocným šroubem M8 ve dně tělesa vřeteníku !!! **POZOR !!!** Po přimontování kompenzace ke kompenzačního úhelníku **DEMONTOVAT** pomocný šroub M8 z vřeteníku a odložit; opatrně za pomoci silonové tyčky narazit čep *poz.2* skrz smontovanou sestavu *poz.4* do vnitřního kroužku ložiska *poz.1*; vnější kuželové pouzdro ložiska *poz.3* lehce potřít olejem a opatrně za pomoci Al nebo mosazné tyčky natukat do tělesa vřeteníku; vnější Ø *poz.23* lehce potřít olejem a ustavit do tělesa vřeteníku; postupným dotahováním šroubů *poz.23* zatlačit vnější pouzdro ložiska *poz.3* tak, aby šlo rukou pomocí klíče (levá strana čepu) otáčet čepem *poz.2* bez znatelného axiálního pohybu
28. Opatrně demontovat *poz.23* z vřeteníku; odměřit vzdálenost vnějšího kuželového pouzdra ložiska *poz.3* od dosedací plochy pro *poz.23* na vřeteníku; na *poz.23* odměřit hloubku válcové části zasouvané do tělesa vřeteníku viz *náčrt č.2*, seznačit s montážním místem a dát upravit hloubku tak, aby při namontování vznikl přesah dle výkresu (0,03 mm) (*obr.51+náčrt č.2*)
29. Po úpravě namontovat *poz.23* do tělesa vřeteníku, pevně dotáhnout šrouby; rukou pomocí klíče (levá strana čepu) vyzkoušet otáčení čepu *poz.2* a jeho axiální vůli (nemá být žádná)
30. Do *poz.16+17* skupin 1+2 převodovky HDU A25 doplnit tuk *SK 1A* (viz bod 23+24); do čepu *poz.2* namontovat 1.skupinu převodovky HDU A25, do ní na doraz ustavit motor *poz.28* se zbylou částí převodovky, odměřit rozměr pro úpravu segmentu *poz.24*, k takto naměřené hodnotě přičíst vůli „A“ dle výkresu (1 mm) a na tento rozměr dát upravit *poz.24*; motor s částí převodovky odložit na čisté místo
31. Po úpravě segmentu *poz.24* doplnit tuk *SK 1A* do *poz.16+17* skupin 1+2 převodovky HDU A25 (viz bod 23+24) a namontovat motor s částí převodovky a segmentu *poz.24* do 1.skupiny a *poz.23* (*obr.158*)
32. Brouskem jemně začistit dosedací plochy pro montáž *poz.27*; za pomoci př.č. 6-885-00677 ustavit držák ROTSu *poz.27*; dle *poz.27* 2x značit pro M8, přípravek a *poz.27* odložit, !!! **POZOR !!!** PŘI OBRÁBĚNÍ CHRÁNIT OTVOR PRO VYSTUP ČEPU *poz.2* PŘED NEČISTOTAMI (textilií); dle značení 2x vrtat, řezat M8, díry vyčistit; pomocí př.č. 6-885-00677 držák vystředit a přišroubovat; 2x vrtat, stružit pro KK 8, díry vyčistit, KK lehce potřít olejem a skolikovat *poz.27* s tělesem vřeteníku; držák demontovat, vše vyčistit od nečistot po obrábění; na čep namontovat těsnění *poz.26*, namontovat držák *poz.27* včetně skolikování (*obr.50+207*)
33. Pozvat pracovníky elektromontáže na připojení a nastavení odměřování ROTSu do držáku *poz.27* a k čepu *poz.2* (*obr.207*)
34. Po namontování kompenzačního úhelníku se smykadlem do tělesa vřeteníku pozvat pracovníky elektromontáže na připojení př.č. 6 – 885 – 00672 k motoru kompenzace *poz.28* (*obr.162*) a ve spolupráci s nimi provést kontrolu funkčnosti kompenzace v obou směrech; nechat odpojit př.č. 6 – 885 – 00672 od motoru kompenzace *poz.28*

Příloha 16B.



039



040



043



044



045



047



046



050



051



052



053



099



100



101



102



103



104



108



129



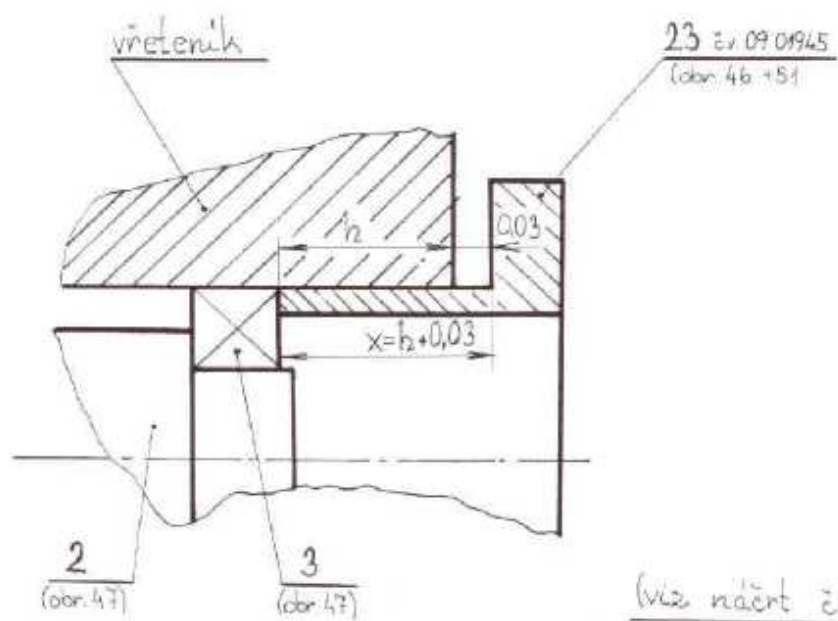
158



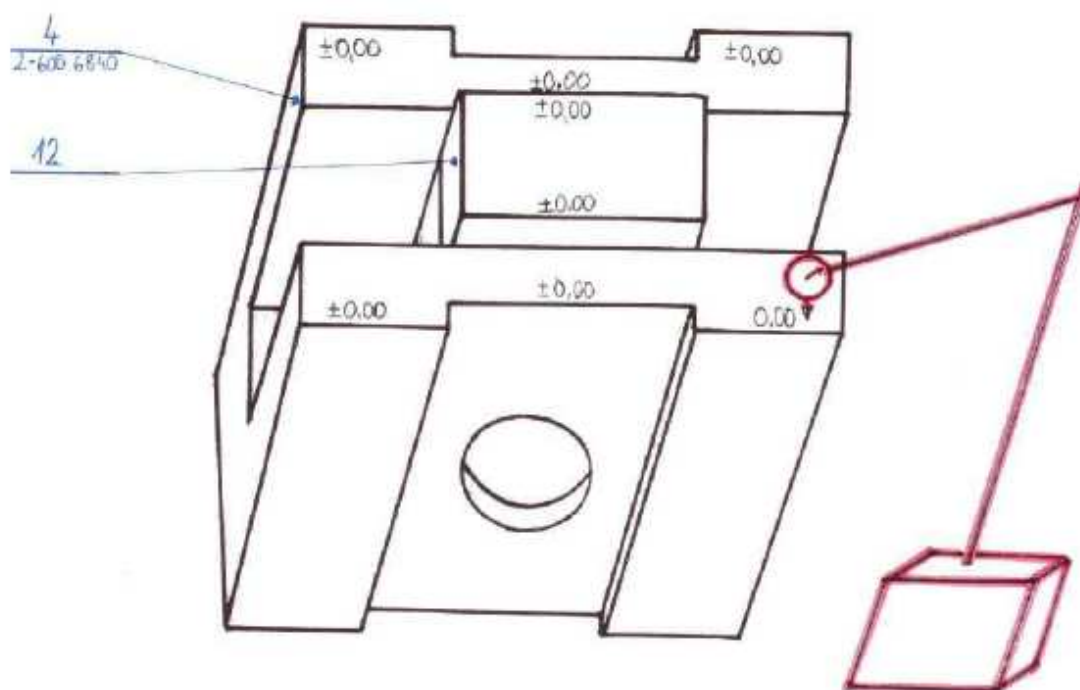
162



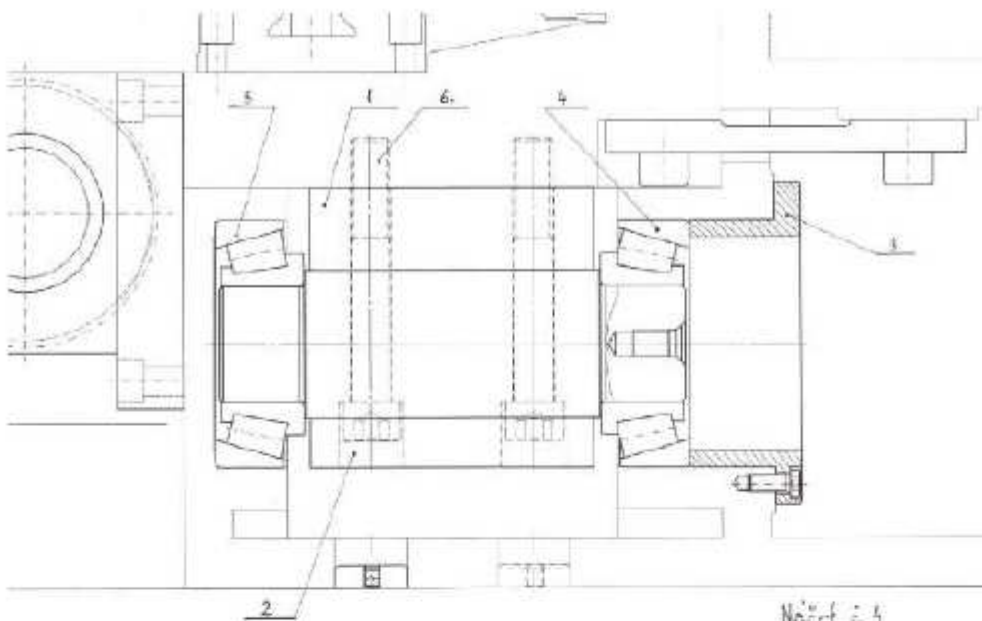
207



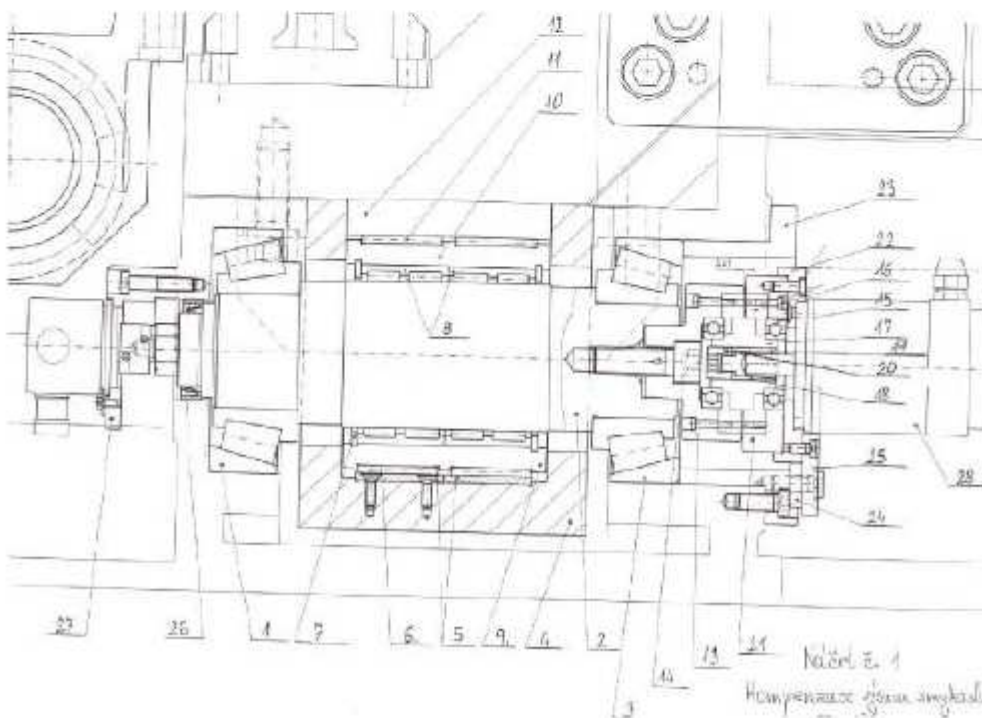
Náčrt č. 2



Náčrt č. 3 (den 100, 101, 102)



Náčrt č. 4
První část kmitacího WPD



Náčrt č. 1
Horní část kmitacího WPD

Příloha 17.

díl/skupina	brutto/netto [kg]	druh obalu	rozměr [mm]	poznámka
Stojan Y=3000	7100/7000	ližina	4500x1200x1200	
Stojan Y=2500	6900/6800	ližina	4500x1200x1200	
Stojan Y=2000	6000/5900	ližina	4500x1200x1200	
Vřeteník	3200/3000	ližina	2950x1100x1600	
Stůl 1800x2200	4600/4400	ližina	2200x2200x650	
Stůl 2200x2500	6400/6200	ližina	2500x2200x650	
Zásobník 60míst	1300/1200	ližina	4000x1000x750	
Zásobník 40míst	950/850	ližina	2900x1000x750	
Plošina	1100/1100	volně	1900x1550x2650	
Plošina poj.230mm	1400/1400	volně	1900x1550x2990	
Závaží	2800/2800	volně	1150x650x700	
El.skříň	800/750	ližina	2500x750x2100	
Kot.materiál	750/700	bedna	900x500x650	
Lože Z=1250	10000/10000	volně	5500x1750x750	
Lože Z=1600	11000/11000	volně	6000x1750x750	
Lože Z=2000	11000/11000	volně		
Lože X=2000	12000/12000	volně		
Lože X=3500	14500/14500	volně	7500x1750x950	
Lože X=4000	16000/16000	volně	8500x1750x950	
Lože X=5000	17500/17500	volně	8900x1750x950	
AVN	750/650	bedna	2000x1100x1200	
Dem.č.	2000/1800	bedna	4000x1100x1500	
Dopravník třísek		volně 4x	2xprůměr 800x300	
Volně-CHOV	500/500	volně	1800x1450x1300	
Oplocení	350/300	paleta	1450x1450x1500	
LD650	350/300	bedna		
HUR50	450/400	bedna	1200x650x700	
UU 800	240/240			
UU 950	440/440			
UU 1120	380/380			
UU 1450	700/700			
UK 500	250/250			
UU 1600	1150/1150			
UU 2150	1850/1850			
UU 2500	3000/3000		2500x1100x1100	
UU 3000	3800/3800			

Příloha 18.

díl/skupina	brutto/netto [kg]	druh obalu	rozměr [mm]	poznámka
Lože+saně	17500/17500	volně		1. kamion
Plošina vrch	200/200	volně		
Stojan	21000/21000	volně		2. kamion
Lože přídavné	10000/10000	volně		3. kamion
Lože přídavné	10000/10000	volně		
Smykadlo	5200/5000	ližina		4. kamion
CHOV	500/500	volně		
Tlakové nádoby	400/350	ližina		
Plošina nosič	2200/2200	volně		
KM	2400/2250	bedna 2x		
KM	2400/2250	bedna 2x		
UD4	6900/6900	volně		5. kamion
UD4	6900/6900	volně		
UD4	6900/6900	volně		
Montérská bedna	650/550	bedna		6. kamion
Dopravník třísek	400/400	volně (2x)		
	500/500	volně		
	200/200	volně		
	150/150	volně (2x)		
Schody	200/200	volně		
Zábradlí	300/300	volně		
Žebřík	500/500	volně		
VP550	250/200	bedna		7. kamion
Dem.č.	2300/2100	bedna		
El.skříň	900/800	ližina		
KM	1400/1350	bedna		
KM	1400/1350	bedna		
Chladnička	100/100	volně		
Agregát	200/150	paleta		
KM	1600/1550	bedna		
KM	1600/1550	bedna		
Kryt vřeteníku	400/400	volně		
Plech tlak.nádoby	200/200	volně		8. kamion
Krytování	2500/2500	volně (2x)		
Vyvažovací deska	4200/4200	volně		
AVN	850/750	bedna		
UD4	6900/6900	volně		
UD4	6900/6900	volně		9. kamion

díl/skupina	brutto/netto [kg]	druh obalu	rozměr [mm]	poznámka
UD4	6900/6900	volně		9. kamion
UD4	6900/6900	volně		
Dem.č.	2400/2200	bedna		10.kamion
Zásobník	1300/1200	ližina		
Lože přídatné	10000/10000	volně		
UD4	6900/6900	volně		11.kamion
UD4	6900/6900	volně		
UD4	6900/6900	volně		

Příloha 19.



Internetová stránka:

<http://www.vetter-krane.de/html/lastwendegeraete-224.html?lng=de>